Der

Bau des menschlichen Körpers.

Leitfaden für den Schulunterricht
beim Gebrauche
der vom K. Sächs. Landes-Medicinal-Collegium herausgegebenen
anatomischen Wandtafeln

von

Dr. med. A. Fiedler,
Medicinal-Assessor und Prosector am Stadtkrankenhause zu Dresden
und
Johannes Blochwitz,
Lehrer am Freimaurerinstitut für Töchter zu Dresden.

Dresden,
Druck und Verlag von C. C. Meinhold & Söhne,
Königl. Hofbuchdruckerei.

Der

Bau des menschlichen Körpers.

Leitfaden für den Schulunterricht

beim Gebrauche der vom Königl. Sächs. Landes-Medicinal-Collegium herausgegebenen anatomischen Wandtafeln

von

Dr. med. A. Fiedler,
Medicinal-Assessor und Prosector am Stadtkrankenhause zu Dresden,

und

Johannes Blochwitz,
Lehrer am Freimaurerinstitut für Töchter zu Dresden.

Dresden,
Druck und Verlag von C. C. Meinhold & Söhne,
Königl. Hofbuchdruckerei.

Vorwort.

Bei Benutzung der vom Königl. Sächsischen Landes-Medicinal-Collegium für den Schulunterricht herausgegebenen anatomischen Wandtafeln wurde sehr bald der Mangel eines erläuternden Textes fühlbar. Das vorliegende Werkchen, welches zunächst einen Commentar zu den bezeichneten Tafeln darstellt, soll diesem Mangel abhelfen. Dasselbe ist Lehrern wie Schülern gewidmet und dazu bestimmt, jenen die Erklärung, diesen das Verständniß der Tafeln zu erleichtern.

Zugleich aber kann das Werkchen, da es ein selbstständiges Ganzes bildet, auch ohne die Tafeln gebraucht werden und soll als „populäre Anatomie" dem Laien in zusammenhängender Weise Aufschluß geben über den Bau des menschlichen Körpers.

Dresden, im September 1868.

Die Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Erster Theil.

Das Knochensystem. (Tafel I.)

Zweiter Theil.

Die das Skelet überkleidenden Weichtheile. (Tafel II.)

Dritter Theil.

Die inneren Organe des menschlichen Körpers. (Tafel III.)

Vierter Theil.

Das Nervensystem und die Sinnesorgane. (Tafel IV.)

Erster Theil.

Das Knochensystem.

I. Der Knochen im Allgemeinen.

Die Knochen werden eingetheilt in: *Arten der Knochen.*

Röhrenknochen,

Plattenknochen,

Würfelknochen.

Die Röhrenknochen sind lange Knochen (z. B. der Oberarmknochen, das Oberschenkelbein &c.), an welchen man zwei verdickte, mit Knorpel überzogene Enden (Gelenkköpfe) und einen mittleren, cylinderischen und langgestreckten Theil unterscheidet. Letzterer ist im Innern hohl (Markröhre) und mit Knochenmark ausgefüllt. Die Gelenkköpfe bestehen aus einer äußeren derben und einer inneren porösen Knochenmasse.

Die Plattenknochen sind flache Knochen, welche besonders zur Bildung der Körperhöhlen bestimmt sind. Es gehören hierher vorzüglich die Schädel- und Beckenknochen, das Brustbein &c.

Die Würfelknochen sind klein und kurz und besitzen eine rundliche oder würfelförmige Gestalt, wie z. B. die Wirbel des Rückgrats, die Knochen der Hand- und Fußwurzel &c.

Man unterscheidet am Knochen: *Bestandtheile der Knochen.*

die Knochenhaut,

die Knochensubstanz,

das Knochenmark.

Die Knochenhaut ist eine sehr gefäßreiche, dünne, röthlich-weiße, sehnige, an der äußeren Seite der Knochen (mit Ausnahme der Gelenkflächen) fest anliegende Haut*).

*) Von der Knochenhaut aus dringen zum Zwecke der Ernährung zahllose Gefäße (Adern) durch feine Poren in die Knochensubstanz ein, verzweigen sich in dieser und gelangen theilweise bis zu dem Knochenmark.

Die Knochensubstanz selbst hat eine gelblich-weiße Farbe und besteht aus einer Mischung verschiedener Stoffe, von welchen vorzüglich zu erwähnen sind:

1. die Knochenerde*), eine feste kalkige Masse, welche dem Knochen seine Härte und Festigkeit verleiht und viele Jahre hindurch die Form desselben auch nach dem Tode erhält**). Schließlich zerfällt der Knochen in Staub und Erde.

2. der Knochenknorpel, eine weiche knorplige Masse, welche die erdigen Bestandtheile unter einander verbindet. Durch starkes Erhitzen des Knochens (Glühen) wird sie ausgetrieben und zerstört, durch Kochen im Wasser in Leim (Knochenleim) verwandelt. Der Knochenknorpel verleiht dem Knochen seine Form und gestattet ihm eine gewisse Biegsamkeit.

Ist der Knochenknorpel aus dem Knochen entfernt worden, so treten in demselben zahllose Löcher — Poren — hervor, welche vorher von jener knorpligen Substanz ausgefüllt wurden***).

Das Knochenmark ist eine fettartige, sehr blutreiche Masse, welche sich im Innern des Knochens befindet.

Sämmtliche Knochen bilden in ihrer natürlichen Aneinanderfügung und Verbindung durch Knorpel, Sehnen und Bänder ein festes Gerüst, welches man das Skelet oder Gerippe nennt und welches

- dem Körper seinen Halt,
- den einzelnen (äußeren und inneren) weichen Körpertheilen ihre Ansatz- und Befestigungspunkte gewährt, und endlich
- für die wichtigsten inneren Organe schützende Höhlen bildet (Schädel-, Brust- und Bauchhöhle).

Knorpel. Die Knorpelsubstanz (der Knorpel)†) ist von bläulich-weißer

*) Sie besteht in der Hauptsache aus etwa 50 Theilen phosphorsaurem Kalk, 10 Theilen kohlensaurem Kalk, 1 Theil anderen salzigen Substanzen.

**) Das beste Zeugniß für die große Widerstandskraft der Knochen gegen äußere Einflüsse liefert die Erhaltung der Skelete und Knochen vorweltlicher Thiere.

***) Mit dem Alter nimmt die Masse der Knochenerde zu, so daß sie
in früher Jugend etwa 1/2,
„ mittleren Alter „ 2/3,
„ hohen „ „ 7/8
des Knochens beträgt. Knochenbrüche kommen deshalb bei Greisen häufiger vor, als bei Kindern. Bei diesen beobachten wir dagegen nicht selten Verkrümmungen, besonders der Beine, eben weil die weiche Knochensubstanz in überwiegender Menge vorhanden ist.

†) Der Knorpel hat große Aehnlichkeit mit dem Knochen und deshalb findet seine Erwähnung an diesem Orte statt.

Farbe, weicher als Knochen, aber elastischer und biegsamer als dieser. Wir finden den Korpel als Ueberzug der Gelenkenden (um diese vor Druck und Reibung zu schützen) und als Grundlage solcher Theile, welche eine bestimmte Form besitzen müssen, aber doch zugleich beugsam und beweglich sein sollen (Ohr, Nase, Kehlkopf, Luftröhre 2c.). Der Knorpel hat im höheren Alter große Neigung zu verknöchern.

Verbindung der Knochen.

Die Verbindung der Knochen findet statt:
durch Gelenke (bei den Röhrenknochen),
" Nähte (bei den Plattenknochen des Schädels. (IV. 2. 41.)
" Knorpel (z. B. bei der Verbindung der Rippen mit dem Brustbein 2c.).

Bei der ersten Art der Verbindung ist den Knochen mehr oder weniger Bewegung gestattet, bei den beiden letzteren gar keine oder nur sehr geringe.

Gelenke.

Man unterscheidet bezüglich der Gelenkverbindungen hauptsächlich:

1. Winkelgelenke (z. B. beim Knie- und Ellenbogengelenk). Die mit einander verbundenen und das Gelenk bildenden Knochen können sich nur in einer Ebene gegenseitig nähern oder sich von einander entfernen und bilden dabei einen Winkel, oder bei Streckung eine gerade Linie.
2. Freie oder Kugelgelenke als solche Gelenke, welche dem Knochen eine freie Bewegung gestatten (hierher gehört das Schulter und Hüftgelenk 2c.).

Ferner giebt es Gelenke, bei denen sich die verbundenen Knochen nur sehr wenig gegen einander bewegen können; man nennt sie straffe Gelenke (Hand- und Fußwurzelknochen). Auch unterscheidet man sogenannte Dreh- oder Rollgelenke. Bei diesen dreht sich ein Knochen um sich selbst oder um einen anderen (z. B. die Speiche am Vorderarme um das Ellenbogenbein).

Ueber die sich berührenden Gelenkenden ist sackförmig die Gelenkkapsel gespannt, welche an ihrer Innenfläche eine schleimige Masse, die sogenannte Gelenkschmiere, absondert, die dazu bestimmt ist, den Gelenken eine leichte Beweglichkeit zu gewähren und die Reibung zwischen den einzelnen Knochen aufzuheben. Die Kapsel ist mehr oder weniger straff und in der Regel durch sehnige und feste Bänder an ihrer Außenfläche verdickt.

Knochennähte.

Bei der Verbindung durch Nähte fügen sich die zähnigen Ränder der Plattenknochen des Schädels erst an- dann ineinander. Die Nähte

verschwinden in späteren Jahren durch Verknöcherung und Verwachsung vollständig.

Zahl der Knochen. Die Anzahl der Knochen beträgt (mit den Zähnen) 240.

II. Das Knochengerüst.

(Das Skelet. Taf. I.)

Der Dreitheilung des Körpers gemäß in Kopf, Rumpf und Gliedmaßen unterscheidet man gewöhnlich:

1. die Knochen des Kopfes,
2. " " " Rumpfes,
3. " " der Gliedmaßen.

1. Die Knochen des Kopfes (I. 1.—8.).

Kopfknochen. Alle Knochen des Kopfes sind unbewegliche, meist platte Knochen. Nur der Unterkiefer ist beweglich. Sie bilden hauptsächlich die Höhlen des Kopfes, und zwar:

die Schädelknochen für das Gehirn und für das Gehörorgan (Schädel- und Gehörhöhle),

die Gesichtsknochen für die Sinnesorgane (Augen-, Nasen- und Mundhöhle).

Die Anzahl der Kopfknochen beträgt 21; man unterscheidet:

7 Schädel- und
14 Gesichtsknochen.

Schädelknochen. Die Schädelhöhle bilden hauptsächlich:

das Stirnbein I. 1. (die Vorderwand),
das Hinterhauptbein (die Hinterwand),
die Scheitelbeine I. 2. }
die Schläfenbeine I. 3.*) } (die Seitenwände).

Gesichtsknochen. Von den Gesichtsknochen**) sind als die wichtigsten anzuführen:

---

*) Die Schläfenbeine liegen vor dem Gehörgang nach dem Auge hin, zum Theil gedeckt und geschützt durch die bogenförmig darüber gespannten Jochbeine.

**) Die inneren, tiefer gelegenen und außen nicht sichtbaren Schädel- und Gesichtsknochen sind für den hier verfolgten Zweck von untergeordneter Bedeutung und es sei ihrer nur in Kürze Erwähnung gethan:

die **Oberkieferbeine** (I. 4.), in welchen die obere Zahnreihe sitzt;

die **Wangen- oder Jochbeine** (I. 5.), welche beiderseits mit den unteren äußeren Rändern des Stirnbeins und mit den oberen äußeren Rändern des Oberkiefers verwachsen, (somit beide verbindend) bogenförmig über die Schläfenbeine gespannt sind und nach den Ohren hinführen. (Die Erhöhung zwischen Auge und Ohr wird durch dieselben bedingt);

die **Nasenbeine** (I. 8.), welche von der Mitte des unteren Stirnbeinrandes ausgehen und den festen oberen Theil des Nasenrückens bilden;

der **Unterkiefer** (I. 7.). In diesem Knochen, welchem vermöge seines (vor dem Ohre fühlbaren) walzenförmigen Gelenks mehrfache Bewegung möglich ist, hat die untere Zahnreihe ihren Sitz.

Altersunterschiede der Schädelknochen.

Die Schädelknochen lassen in den ersten Lebensjahren breite, durch knorpelige Masse ausgefüllte Lücken zwischen sich und können deshalb der besonders im ersten Jahre sehr bedeutenden Vermehrung der Gehirnsubstanz leicht nachgeben. (Die Weichheit und Nachgiebigkeit des Kinderschädels bedingt aber auch die Gefahren, welche Druck und Schlag an den Schädel des Kindes mit sich bringen können!)

Die völlige Verwachsung der Nähte erfolgt etwa im 20. Jahre.

Das **Keilbein** (IV. 39. 40.) besteht aus einem fast würfelförmigen mittleren Theil, dem Keilbeinkörper (etwa in der Mitte des Kopfes gelegen). Von ihm gehen sechs knöcherne Ausläufer mit complicirter Verästelung aus. Man nennt sie die „Keilbeinflügel."

Das **Pflugscharbein** (IV. 19.) bildet den hinteren Theil der Nasenscheidewand und theilt die Nasenhöhle daselbst in zwei seitliche Hälften.

Das **Gaumenbein** (IV. 26.) bildet den hinteren Theil der Ueberwölbung der Mundhöhle.

Das **Zungenbein** (II. H. IV. 28.) ist durch Muskeln in der vorderen oberen Seite des Halses befestigt. Die Zunge ist zum Theil an dasselbe angewachsen.

Die **Thränenbeine** (I. 6.), die kleinsten aller Kopfknochen, sind im inneren Winkel der Augenhöhlen gelegen.

Das **Siebbein** (IV. 18.) liegt unter dem Stirnbein, zwischen beiden Augenhöhlen, hinter den Nasenbeinen. Seinen Namen hat es von zahlreichen kleinen Löchern, durch welche die vielen Verzweigungen des Riechnerven in die Nasenhöhle treten.

Die **Nasenmuscheln** bilden mehrfach gewundene Knochenflächen im Innern der Nase und sind von der Nasenschleimhaut überzogen.

2. Die Knochen des Rumpfes.

Knochen des Rumpfes.

Ihrer natürlichen Zusammenstellung gemäß kann man sie eintheilen:

a) in die Knochen der Wirbelsäule (oder des Rückgrats);
b) in die Knochen des Brustkastens (Rippen und Brustbein);
c) in die Knochen des Beckens.

Wirbelsäule.

a) Das Rückgrat oder die Wirbelsäule (I. 9.—13.) ist eine von vorn nach hinten mehrfach schwach schlangenförmig gebogene Knochensäule, welche in ihrem Innern einen zur Aufnahme des Rückenmarkes bestimmten Canal enthält und aus 24 einzelnen, durch sehnige Bänder und Knorpelscheiben verbundenen kurzen Knochen, den Wirbeln, zusammengesetzt ist.

Wirbel.

An jedem einzelnen Wirbel unterscheidet man wieder einen würfelförmigen Körper (IV. 37.) (Wirbelkörper) und mehrere (7) nach oben, unten, seitlich und hinten vorspringende Knochenhöcker oder Knochenfortsätze (IV. 35.)*).

Nach unten schließt sich an die Wirbelsäule das Kreuzbein (I. 12.) an, ein aus der Verwachsung mehrerer (5—6) Wirbel entstandener Knochen, welcher die Verbindung der Wirbelsäule mit den Beckenknochen herstellt.

An dieses ist als unterster Anhang der Wirbelsäule das Steißbein (I. 13.) befestigt, welches ebenfalls aus mehreren, unter sich etwas beweglichen, rundlichen, kleinen Knochen besteht.

Man unterscheidet:

Arten der Wirbel.

7 Halswirbel (I. 9.). Sie bilden den obersten Theil der Wirbelsäule. Als die kleinsten und schmalsten gestatten sie nach fast allen Richtungen hin eine ziemlich freie Bewegung.

12 Brustwirbel (I. 10.). Sie sind ungleich größer als die vorigen. An der Seite ihres Wirbelkörpers finden sich Gelenkflächen als Ansatzpunkte für die Rippen.

5 Lendenwirbel (I. 11.). Sie sind die größten und dicksten Wirbel, gestatten aber eine verhältnißmäßig nur geringe Bewegung.

Verbindung der Wirbel.

An der vorderen und hinteren Seite der Wirbelsäule, sowie zwischen den einzelnen über einander gelegenen Knochenfortsätzen finden sich sehnige Bänder, welche an der ganzen Wirbelsäule entlang laufen.

---

*) Diese dienen theils als Ansatzpunkte für die Muskeln (IV. 36.), theils vermitteln sie, indem sie mit Gelenkflächen versehen sind, eine gewisse Beweglichkeit zwischen den einzelnen Wirbeln nach verschiedenen Richtungen hin.

Dieselben verbinden die Wirbel mit einander und schützen das Rückgrat und das Rückenmark vor übermäßigen Beugungen und anderen Bewegungen. Zwischen den Wirbelkörpern befinden sich außerdem noch flache, sehnige, außerordentlich feste Bandscheiben (IV. 38.), welche theils eine innige Verbindung zwischen jenen herstellen, theils, vermöge ihrer Elasticität, etwaige Stöße, welche die Wirbelsäule in ihrer Längsrichtung treffen, abschwächen sollen. (Aehnlich wie dies bei den Eisenbahnwagen durch die sogenannten Puffer erreicht wird.)*)

b) Der Brustkasten oder Brustkorb wird gebildet: Brustkorb.

von dem Brustbein,
von den Rippen,
von einem Theil der Wirbelsäule (den Brustwirbeln).

Das Brustbein (I. 14.) stellt einen flachen, vorn mitten auf der Brust gelegenen schwertförmigen Knochen dar, an welchem man Brustbein.

einen oberen, etwas breiteren Theil, den Handgriff,
einen mittleren, nach unten etwas vorstehenden, den Brustbeinkörper, und
einen unteren, größtentheils knorpeligen Theil, den Schwertfortsatz,

unterscheidet.

An den Handgriff setzen sich rechts und links die Schlüsselbeine und die zwei obersten Rippenpaare an; an den Brustbeinkörper die übrigen (wahren) Rippen. Der Schwertfortsatz, welcher etwas beweglich und 2 bis 3" lang ist, endet zwischen den Weichtheilen (in der sogenannten Magengrube).

An die 12 Brust- oder Rückenwirbel sind, wie schon erwähnt, die Rippen (I. 15.) befestigt (12 auf jeder Seite). Rippen.

Man unterscheidet:

wahre Rippen, die 7 oberen Paare, welche vorn mit dem Brustbein durch kurze Knorpel verbunden sind und die Seitenwände des Brustkorbes bilden, und

falsche Rippen, 5 Paare, welche das Brustbein nicht erreichen, sondern nur vorn durch Knorpel unter sich und mit den untersten wahren Rippen verbunden sind.

---

*) Im hohen Alter schwinden die Sehnenscheiben etwas. Die Wirbel rücken infolge dessen näher aneinander, die Wirbelsäule wird kürzer und der Mensch somit etwas kleiner (etwa 1").

Durch Fall oder Schlag auf die Wirbelsäule (auf den Rücken), sowie durch Entzündungen der Wirbel, tritt leicht eine Verschiebung dieser Knochen ein, welche zu gefährlichen und entstellenden Rückgratsverkrümmungen führt.

Bei den beiden letzten Rippenpaaren (11 und 12) fällt auch diese Verbindung weg, so daß sie frei enden und infolge dessen einen hohen Grad von Bewegung gestatten.

Die wahren Rippen nehmen von oben nach unten an Länge zu, an Krümmung aber ab. Der Brustkorb erhält dadurch eine kegelförmige Gestalt, indem er unten beträchtlich weiter ist als oben.

Form und Zweck der Rippen.

Die Rippen sind lange, flache, bogenförmig gewölbte Knochen, welche die Wirbelsäule mit dem Brustbein verbinden und ein schützendes Gitterwerk um die Brusteingeweide (Herz, Lunge 2c.) bilden.

Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind durch flache Muskeln ausgefüllt. Theils durch diese, theils durch die Halsmuskeln, welche sich an den oberen Rippen ansetzen, ist der Brustkorb gewisser Bewegungen fähig, die besonders beim Athmungsproceß in dem bekannten Heben und Senken desselben wahrgenommen werden.*)

Als Nebentheile des Brustkastens kann man noch

die Schlüsselbeine und

die Schulterblätter

betrachten.**)

Schlüsselbeine.

Die Schlüsselbeine (I. 17.) begrenzen den Brustkasten nach oben. Wie schon erwähnt, stehen sie nach der Mittellinie zu mit dem Brustbeine in Verbindung, nach außen (indem sie eine schwach *S*-förmige Biegung nach vorn bilden) mit einem Fortsatze des Schulterblattes.

Sie bilden den vorderen Theil des sogenannten Halsringes und sind als schützende Bogen über die aus der Brusthöhle in den Hals und Kopf tretenden Adern, Nerven 2c. ausgespannt.***)

Schulterblätter.

Die Schulterblätter (I. 18.) stellen glatte, flache, dreieckige (mit der Spitze nach unten gelegene) Knochen dar, welche zu beiden Seiten der Wirbelsäule am hinteren oberen Theile des Brustkastens dicht unter der Haut liegen.

---

*) In der Jugend sind, wie alle Knochen, besonders auch die des Brustkorbes noch leicht biegsam. Durch fehlerhafte und nachlässige Haltung des Körpers, durch anhaltenden Druck auf die Brust (wie er z. B. durch das Anlegen beim Schreiben 2c. ausgeübt wird) können leicht bleibende Verkrümmungen der Wirbelsäule und Verengung des ganzen Brustkastens herbeigeführt werden.

Durch gerade Haltung, tiefes Athemholen, zweckmäßiges Turnen 2c. wird die gleichmäßige Entwickelung des Brustkastens und der von ihm umschlossenen Organe wesentlich gefördert.

**) Die Wissenschaft zählt sie zu den Knochen der oberen Extremitäten.

***) Außerdem verleihen sie der Schulter (nach Art von Strebepfeilern) ihren Halt.

Bei Bewegungen der Arme verändern sie ihre Lage, weil sie nach vorn zu die Gelenkflächen für die Oberarme (Schultergelenke) tragen.

Beckenknochen.

c) Das Becken (I. 16.) bildet einen starken, nach hinten und seitlich breiten, nach vorn schmalen, geschlossenen Knochenring, welcher nach unten trichterförmig verengt ist und nach hinten vom Kreuzbein, an welches sich die Beckenknochen ansetzen, begrenzt wird.

Der obere weitere Theil wird das große, der untere engere, nach unten offene Theil das kleine Becken genannt.

In der Jugend besteht das Becken aus 6 einzelnen Knochen*), die aber in späteren Jahren unter einander verwachsen.

Dasselbe trägt an jeder Seite eine halbkugelförmige Vertiefung, eine Gelenkpfanne, welche zur Aufnahme der Gelenkköpfe der Oberschenkelknochen bestimmt ist.

Somit dient das Becken als Hauptstützpunkt für die Beine (untere Extremitäten) und bildet außerdem den Boden der Unterleibshöhle. Es gewährt somit den Därmen und Unterleibsorganen überhaupt eine feste Unterlage.

3. Die Knochen der Gliedmaßen oder Extremitäten. (I. 19.—31.)

Knochen der Gliedmaßen.

Die Knochen der Gliedmaßen (Arme und Beine) zeigen bezüglich ihres Baues und ihrer Zahl eine große Uebereinstimmung.

Man unterscheidet den Oberarm- und Oberschenkel-Knochen, die Vorderarm- und Unterschenkel-Knochen, die Hand- und Fuß-Knochen.

Als Ansatzpunkt dient für den Oberarmknochen das Schulterblatt, für den Oberschenkelknochen das Becken.

Oberarm- und Oberschenkelknochen.

Der Oberarm- (I. 19.) und Oberschenkel-Knochen (I. 25.) sind die größten und stärksten Röhrenknochen des Körpers. Sie tragen an ihren oberen Enden halbkugelige Gelenkköpfe, welche in die Gelenkpfannen des Schulterblattes und des Beckens eingelenkt sind. An ihren unteren Enden, welche breiter und platter sind als die oberen, finden sich 2 seitliche Knorren (Gelenkknorren) und außerdem Gelenkflächen für die Vorderarm- und Unterschenkelknochen. Das Mittelstück jener Röhrenknochen ist fast stielrund und (besonders beim Oberschenkelknochen) etwas gebogen.

*) Aus 2 Hüftbeinen, deren obere Ränder seitlich etwas vorragen und als Hüftknochen (Hüftkämme, II. N.) deutlich fühlbar sind, 2 Sitzbeinen und 2 Schoßbeinen.

Vorderarm- und Unterschenkel-knochen.

Der **Vorderarm** und der **Unterschenkel** bestehen aus je 2 langen Röhrenknochen; jener aus dem **Ellenbogenbein** (I. 21.) und der **Speiche** (I. 20.), dieser aus dem **Schienbein** (I. 26.) und dem **Wadenbein** (I. 27.).

Die Knochen des Vorderarmes sind um einander in der Längsachse drehbar (Rollgelenk), daher die große Beweglichkeit der Hand in dieser Richtung. Die Knochen des Unterschenkels sind durch Bänder 2c. fest an einander geheftet.

Der Oberarmknochen und die Knochen des Vorderarmes bilden an ihrer Berührungsfläche das **Ellenbogengelenk** *).

Zwischen dem Oberschenkel und dem Schienbein, und durch diese beiden Knochen gebildet, befindet sich das **Kniegelenk**. An der vorderen Fläche desselben ist die **Kniescheibe** (I. 28.) (ein flacher dreieckiger Knochen) angebracht, welcher durch sehnige Bänder mit den Muskeln des Oberschenkels verbunden und nach unten durch ein festes Band an das Schienbein befestigt ist**).

Handknochen.

Die **Hand** besteht aus 29 einzelnen Knochen, welche größtentheils durch kleine Gelenkflächen und straffe Bänder mit einander in Verbindung stehen und die außerordentlich mannigfaltigen Bewegungen der Hand ermöglichen.

An den Vorderarm stoßen zunächst die 8 **Handwurzelknochen*****) (I. 22.), welche in zwei Reihen über einander liegen und durch kurze straffe Bänder verbunden sind.

An diese setzen sich die 5 **Mittelhandknochen** (I. 23.) (kleine Röhrenknochen) an, welche eine geringe Bewegung gestatten. Nur der Daumen hat ein Kugelgelenk und deshalb eine freiere Bewegung.

---

*) Durch einen Knochenfortsatz des Ellenbogenbeines, welcher nach hinten vorspringt, wird die Ueberbeugung des Vorderarmes nach rückwärts verhindert, indem sich dieser Knochenvorsprung bei Streckung des Armes in eine an der hinteren Fläche des Oberarmes gelegene Grube einstemmt.

) Die Kniescheibe schützt das Gelenk vor Stoß und Druck und verhindert dessen zu starke Ausstreckung. Außerdem finden sich zwischen den Gelenkflächen des Kniegelenks dicke **Knorpelscheiben, welche etwaige Stöße, die häufig in der Längsrichtung den Körper treffen (z. B. beim Sprunge 2c.), abschwächen sollen (ähnlich wie die Bandscheiben der Wirbelkörper).

***) Das **Kahnbein**, das **Mondbein**, der **dreieckige Knochen**, das **Erbsenbein**, das **große und kleine vieleckige Bein**, das **Kopfbein** und das **Hakenbein**.

Jedem Finger dienen 3 kürzere Knochen, die **Fingerknochen**, als Grundlage (nur der Daumen hat deren 2), welche den einzelnen Fingergliedern entsprechen und in der bekannten Weise gegen einander bewegt werden können*).

Der Fuß ist der Hand ähnlich gebaut. Er besteht aus 7 **Fußwurzel**-**) (I. 29.), 5 **Mittelfuß**-***) (I. 30.) und 16 **Zehenknochen** (I. 31.). Seine Bewegungsfähigkeit steht jedoch der der Hand bedeutend nach. Fußknochen.

III. Der Zahn.

Der Mensch hat im mittleren Alter 32 Zähne, welche zu gleicher Zahl im Ober- und Unterkiefer einander gegenüber gestellt sind. Arten der Zähne.

Man unterscheidet:

8 **Schneidezähne**,
4 **Eck**- oder **Augenzähne** und
20 **Backenzähne**†).

Jeder Zahn besteht seiner Hauptmasse nach aus dem sogenannten **Zahnbein**, welches einen oder mehrere hohle Räume und Canälchen, in welchen die Nerven und Adern liegen, umschließt. Bestandtheile des Zahnes.

Soweit der Zahn frei steht, ist er von dem **Zahnschmelz** (Email, Glasur) überzogen, einer überaus harten, spröden, weißen Masse, welche häufig abspringt, wenn heiße Speisen und Getränke einwirken oder harte Gegenstände (harte Zahnstocher, Nadeln) zwischen die Zähne gedrängt werden. Die losgestoßenen oder abgesprengten Theile des Zahnschmelzes ersetzen sich nie wieder.††)

Man unterscheidet am Zahn:

---

*) An der inneren Fläche des Daumens (zwischen seinem ersten Gliedknochen und dem Mittelhandknochen) liegen 2 kleine, erbsengroße Knöchelchen, die **Sesambeinchen**, welche als Rollen für einzelne Sehnen dienen.

) **Sprungbein, **Fersenbein**, **Kahnbein**, 3 **Keilbeine** und **Würfelbein**.

***) Fehlt den Mittelfußknochen die nöthige Biegung nach oben, so daß sie flach aufliegen und die ganze Fußsohle den Boden berührt, so entsteht ein **Plattfuß**, der das Gehen erschwert und bald Ermüdung verursacht. Durch Tragen zu engen Schuhwerks verkümmern und verkrüppeln die Zehen und der ganze Fuß.

†) Bei einigen Arten der Säugethiere ist, entsprechend ihrer Lebens- und Ernährungsweise, die eine oder andere Art der Zähne vorzugsweise entwickelt, z. B. die Schneidezähne bei den Nagethieren (zum Zernagen harter Gegenstände), die Eckzähne bei den Raubthieren (zum Festhalten der Beute 2c.), die Backenzähne bei den Hufern (zum Kauen und Zermahlen der Pflanzentheile).

††) Ist auf diese Weise das Zahnbein freigelegt, so wird dasselbe, da es viel

die Zahnkrone, den freistehenden (sichtbaren) und vom Zahnschmelz überzogenen Theil, und

die Zahnwurzel, den im Kiefer steckenden und vom Zahnfleisch überkleideten Theil.

Zahnkrone.

Die Krone ist meiselartig bei den Schneide- oder Vorderzähnen, spitz bei den Eck- oder Augenzähnen, höckrig und breit bei den Backen- oder Mahlzähnen. Nach dieser verschiedenen Form der Krone dienen die Zähne zum Zerschneiden, Festhalten und zum Zerkauen und Zermalmen der Speisen.

Zahnhals.

Derjenige Theil des Zahnes, welcher zwischen Krone und Wurzel liegt, wird der Zahnhals genannt.

Zahnwurzel.

Die Wurzeln der Zähne sind zapfenförmig und stecken fest in den Kiefern. Die Schneide-, Eck- und vordersten Backenzähne haben nur eine, die übrigen Backenzähne aber zwei bis vier Wurzeln. An der Spitze der Wurzeln treten von unten her die Nerven und Gefäße (Adern) ein.

Im gesunden Zustande schmerzen die Zähne nicht, wohl aber, wenn sich jene Nerven und die im Innern des Zahnes gelegenen weichen Theile entzünden und dabei anschwellen. Werden ferner beim Hohlwerden der Zähne auch die inneren weichen Theile bloßgelegt, so ruft der Wechsel der Temperatur der Luft und Speisen ꝛc. die lebhaftesten Schmerzen hervor.

Zähne im verschiedenen Alter.

Im 7. bis 9. Monat brechen bei dem Kinde die Schneidezähne durch; bis Ende des 2. Jahres zählt man bei demselben etwa 20 Zähne, die sogenannten Milchzähne, welche keine oder nur unbedeutende Wurzeln besitzen. Vom 7. Jahre ab fallen diese Zähne wieder aus, um durch neue und bleibende ersetzt zu werden.

In der Zeit vom 20. bis 25. Jahre erscheinen die letzten vier Backenzähne, die sogenannten Weisheitszähne; der Mensch hat von da an die volle Zahl der Zähne (32).*)

---

weicher ist, als der Schmelz, durch ätzende Flüssigkeiten, sich zersetzende Speisen ꝛc. sehr bald zerstört, der Zahn wird hohl und bricht schließlich ab. In den hohlen Zahn nisten sich kleine Infusorien (sogenannte Zahnthierchen) und Pilzkeime ein.

Der Zahnstein (Weinstein), jene festen gelblichen Massen, welche sich am unteren Theile der Krone (Zahnhals) ansetzen und die das Zahnfleisch zurückdrängen, rühren von kalkigen Substanzen her, welche sich nach und nach aus den Speisen dort absetzen. Um die Zähne vor diesen Schädlichkeiten zu bewahren, muß man ihnen die größte Sorgfalt angedeihen lassen, sie täglich reinigen und putzen, wobei dem einfachen Lindenkohlenpulver der Vorzug vor manchem complicirten Mittel zu geben ist. Hohlwerdende Zähne lasse man rechtzeitig plombiren (d. h. mit Metall ꝛc. ausfüllen), um das Fortschreiten der Zerstörung zu hemmen.

*) Daß im hohen Alter noch Zähne erscheinen, kommt selten vor. Meistens

Zweiter Theil.
Die das Skelet überkleidenden Weichtheile.

I. Das Muskelsystem. (Taf. II.)

Die Muskeln werden im gewöhnlichen Leben „Fleisch“ genannt. Vermöge ihrer Eigenschaft, sich zusammenziehen zu können (Contractilität), vermitteln sie alle Bewegungen, welche wir an und in unserem Körper beobachten.*)

Die Veranlassung oder der Reiz zu diesen Zusammenziehungen wird durch Nerven hervorgerufen, welche sich, vom Gehirn und Rückenmark entspringend, in den einzelnen Muskeln und Muskelgruppen verzweigen.

Beschaffenheit und Eintheilung der Muskeln.

Die Muskelsubstanz**) besteht aus zahllosen feinen röthlichen Fasern, welche wiederum zu größeren Bündeln unter einander vereinigt sind. Unter dem Mikroskop erscheinen diese Fasern theils glatt, theils quer gestreift.

Organische Muskelfasern.

Die Muskeln mit glatten Fasern finden wir besonders an den Organen, welche der Herrschaft unseres Willens nicht unterworfen sind, d. h. deren Bewegungen vor sich gehen, ohne daß wir durch unseren Willen einen Einfluß auf dieselben ausüben können, wie z. B. in der Wand des Magens, der Därme, der Gallenblase 2c.

Sie stellen in der Regel häutige Schichten dar, sind blasser, als die quergestreiften Muskeln, bestehen aus kürzeren Fasern, haben keine Sehnen, ziehen sich langsam zusammen und bewirken durch diese Zusammenziehung hauptsächlich eine Verengerung der Höhlen und Canäle (Magen, Därme 2c.), welche sie begrenzen, und dadurch eine Fortbewegung und Austreibung der in denselben enthaltenen Massen (wie z. B. des Speisebreies, der Gallenflüssigkeit, Drüsensäfte 2c.). Man nennt sie auch organische Muskelfasern.

Animalische Muskelfasern.

Die aus quergestreiften Fasern bestehenden oder animalen Muskeln sind viel weiter verbreitet. Man zählt deren über 300 am menschlichen Körper.

---

fallen dieselben in dieser Zeit aus; infolge dessen sinken die Wangen ein, das Kinn tritt vor und die Mundgegend zurück.

*) Z. B. die Bewegungen der Gliedmaßen, des Herzens, der Därme 2c. werden lediglich durch Muskelthätigkeit hervorgerufen.

**) Die Muskelsubstanz ist zusammengesetzt aus etwa 18 Theilen Faserstoff,

Sie können, mit Ausnahme der ebenfalls quergestreiften Muskelmasse des Herzens, nach Willkür bewegt werden*), bestimmen besonders die äußere Form des Körpers und vervollständigen die schon durch die Knochen gebildeten schützenden Höhlen um die inneren Organe (Brust- und Bauchhöhle). In der Regel stellen die quergestreiften Muskeln langgestreckte fleischrothe Bündel dar, welche durch die Vereinigung zahlloser langer Muskelfasern entstanden sind. Die Muskeln selbst sind in der Mitte dicker (Muskelbauch) als an ihren beiden Enden (Kopf- und Schwanzende), woselbst sie in kürzere oder längere Sehnen auslaufen.

Vermittelst dieser Sehnen, welche als dünne Fortsetzung der Muskeln zu betrachten sind und feste weißliche glänzende Bänder darstellen, sind die Muskeln an die Knochen, besonders in den Gelenkgegenden angeheftet.

Bei Zusammenziehung des Muskels werden die gegen einander beweglichen Ansatzpunkte der Knochen genähert und es erfolgt dadurch eine der Annäherung entsprechende Bewegung der betreffenden Glieder oder Körpertheile gegen oder von einander. Die Form der Muskeln ist verschieden.

Langgestreckte Muskeln finden sich besonders längs der Röhrenknochen und am Rücken.

Flache Muskeln, welche kürzere Sehnen haben und die besonders nach einer Richtung hin ausgebreitet sind, bedecken hauptsächlich die flachen Knochen, und sind in verhältnißmäßig geringerer Anzahl vorhanden. Der wichtigste und größte flache Muskel ist das Zwerchfell. Derselbe trennt die Brust- und Bauchhöhle. Ferner unterscheidet man Schließmuskeln als solche, welche die verschiedenen Oeffnungen des Körpers (Mund, Augen ꝛc.) schließen; sodann Beug- und Streckmuskeln, welche zwei durch ein Gelenk verbundene Körpertheile, z. B. Ober- und Vorderarm im Winkel einander nähern, oder diese wieder grade richten. Endlich Ab- und Anziehemuskeln, je nachdem diese ein Glied der Mittellinie des Körpers nähern oder von ihr entfernen.

Das Herz besteht durchweg aus Muskelsubstanz. Die Bewegungen desselben sind von unserem Willen unabhängig, geschehen aber sehr rasch und energisch. Dem entsprechend tragen die Muskelfasern

---

2 Theilen Eiweiß, 3 Theilen Salzen, 77 Theilen Wasser. Von dem reichlichen Wassergehalt rührt die Feuchtigkeit frischen Fleisches her. — Wird Fleisch lange gekocht, so bleiben fast nur trockne Fasern zurück, welche wenig Nahrungsstoff enthalten.

*) Infolge dessen werden sie auch willkürliche Muskeln genannt, während man die glatten Muskeln, auf welche der Wille keinen Einfluß auszuüben vermag, unwillkürliche Muskeln nennt.

des Herzens, wie sich bei mikroskopischer Betrachtung zeigt, theils den Charakater der quergestreiften Muskeln, entsprechend der raschen Bewegung, theils den der glatten, entsprechend der unwillkürlichen Bewegung des Herzens.

Die wichtigsten oberflächlich gelegenen Muskeln des menschlichen Körpers.*) (II.)

a) am Kopfe. (II. 1 bis 14.)

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Stirnmuskel. (II. 1.)	Er liegt zu beiden Seiten der Stirn breit und flach auf.	Während der erstere die Kopfhaut nach vorn zieht und die Stirn runzelt, zieht sie letzterer nach hinten.
Hinterhauptmuskel.	Dem Vorigen entgegen, liegt er zu beiden Seiten des Hinterhauptbeines.	
Schläfenmuskel. (II. 2.)	Das Schläfenbein bedeckend, setzt er sich an den oberen Theil des Unterkiefers an.	Er bewegt den Unterkiefer nach oben und rückwärts.
Schließmuskel der Augenlider. (II. 3.)	Kreisförmig die Augenhöhlen umgebend,	schließt er die Augen.
Jochmuskel, großer und kleiner. (II. 4 und 5.)	Vom Wangenbein entspringend, verläuft er zur Oberlippe.	Er zieht die Oberlippe nach aufwärts.
Kaumuskel.**) (II. 9.)	Sehr dick und kräftig, verläuft vom Jochbein zum Unterkiefer.	Als wichtigster Kaumuskel drückt er (beim Kauen) den Unterkiefer mit großer Kraft an den Oberkiefer.
Trompetermuskel (II. 10.)	Er bildet den muskulösen (fleischigen) Theil der Backen.	Er verengert die Mundhöhle, preßt die Luft aus derselben und zieht die Mundwinkel nach außen.
Herabzieher des Mundwinkels und der Unterlippe. (II. 10 und 12.)	Zwischen Unterlippe, Kinn und Kieferwinkel gelegen,	ziehen sie die Mundwinkel und die Unterlippe abwärts.

*) Es wurde bereits erwähnt, daß die Anzahl der Muskeln, den complicirten Bewegungen des Körpers entsprechend, eine sehr beträchtliche ist. Es kann aber nicht unsere Aufgabe sein, hier alle Muskeln des Körpers aufzuzählen; wir beschränken uns deshalb nur auf die oberflächlich gelegenen und theilweise durch die Haut hindurch bemerklichen Muskeln, wie dieselben größtentheils auf Tafel II. angegeben sind. Fast sämmtliche hier aufgezählten Muskeln sind paarig vorhanden, zu beiden Seiten des Körpers symmetrisch gelegen.

**) Der Kaumuskel ist bei vielen Thieren und besonders bei den wilden fleischfressenden außerordentlich stark entwickelt.

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Schließmuskel d. Mundes. (II. 12.)	Ringförmig um den Mund gelegen,	schließt er den Mund.
Lachmuskel. (II. 14.)	Ein sehr dünnes Muskelbündel, neben dem Mundwinkel gelegen.	Beim Lachen bildet er das sogenannte Grübchen, indem er den Mundwinkel nach außen und abwärts zieht.

b) am Rumpfe. (II. 15 bis 28.)

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Kopfnicker. (II. 15.)	An der Seite des Halses gelegen,	beugt er den Kopf abwärts*). (Ist der Kopf festgestellt, so heben die beiden Kopfnicker die Schlüsselbeine sammt Brustkorb und sind deshalb wichtige Athmungsmuskeln.)
Kappenmuskel. (II. 16.)	Am Nacken und an der hinteren Fläche des Brustkorbes zu beiden Seiten der Wirbelsäule gelegen, gleich einer Mönchskappe.	Zieht den Oberarm rückwärts.
Großer Brustmuskel. (II. 22.)	Zu beiden Seiten der Brust gelegen,	zieht er den Oberarm an die Brust.
Großer vorderer Sägemuskel. (II. 24.)	Mit mehreren Muskelzacken an den oberen Rippen entspringend, umgiebt er den unteren seitlichen Theil des Brustkorbes und setzt sich an Schulterblatt an.	Er zieht das Schulterblatt nach vorn und die Rippen nach außen und oben.
Breiter Rückenmuskel. (II. 25.)	Er bedeckt einen großen Theil des Rückens (Rippen-, Lenden- und Kreuzbeingegend) und setzt sich am oberen Theil des Oberarmknochens an.	Durch ihn wird der Arm nach rückwärts gezogen.
Schiefer Bauchmuskel und gerader Bauchmuskel. (II. 26 und 27.**)	Während ersterer die seitliche Wand der Bauchhöhle bildet, wird durch letzteren, der in der Mittellinie von oben nach unten läuft, die vordere Wand derselben gebildet.	Sie drücken auf die Baucheingeweide und verengern die Unterleibshöhle.

*) Ist nur einer von beiden thätig, so wird der Kopf seitlich nach vorn abwärts gezogen; wirken dagegen beide, so beugen sie den Kopf gerade abwärts.

**) Die Muskeln II. 17 bis 21 (Schulter-Zungenbeinmuskel, Rippenhalter, Brust-Zungenbeinmuskel, Brustbein-Schildknorpelmuskel, Griffelzungenbeinmuskel), sind kleine und schmale Muskelbündel, welche zur Bewegung des Zungenbeines, Kehlkopfes und der oberen Rippen bestimmt sind.

c) an den Gliedmaßen. (II. 29 bis 69.)

1. an den Armen (oberen Extremitäten).

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Deltamuskel. (II. 29.)	Ein starker fleischiger dreieckiger Muskel, welcher den obersten Theil der Schulter und das Schultergelenk bedeckt.	Der Oberarm wird durch ihn in die Höhe gehoben.
Dreiköpfiger Armmuskel. (II. 30.)	Mit drei Köpfen vom Schulterblatt und Oberarmknochen entspringend, nimmt er die ganze hintere Fläche des Oberarms ein und setzt sich an die hintere Fläche des Ellenbogenbeines an.	Er streckt den Vorderarm.
Zweiköpfiger Armmuskel. (II. 31.)	Mit zwei Köpfen vom Schulterblatt entspringend, nimmt er (mit dem folgenden) die vordere Fläche des Oberarmes ein und setzt sich an die Speiche dicht unter dem Ellenbogengelenk an.	Beugt den Vorderarm.
Innerer Oberarmmuskel. (II. 32.)	Unter dem zweiköpfigen Armmuskel gelegen,	wirkt er wie der vorige.
Rückwärtsdreher (langer und kurzer). (II. 33 und 34.)	Sie liegen an der äußeren Seite der Speiche.	Durch sie wird die Speiche und die mit derselben durch ein Gelenk verbundene Hand nach außen gewendet.
Streckmuskeln der Hand und Finger. (II. 35 bis 39.)	Sämmtlich an der Speichenseite gelegen und am äußeren Gelenkknorren des Oberarmes entspringend.	Strecken die Finger (zusammen oder einzeln) und beugen die Hand nach rechts oder links.
Beugemuskeln der Hand und Finger. (II. 40 bis 43.)	Am inneren Gelenkknorren des Oberarmes entspringend und um das Ellenbogenbein herum gelegen,	beugen sie die Finger nach der Hohlhand und die Hand nach der Speichen- oder Ellenbogenseite hin.

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Zwischenknochenmuskeln. (II. 45.)*)	Die äußeren derselben liegen am Rücken der Hand, die inneren in der Hohlhand zwischen den Mittelhandknochen.	Sie bewegen die Mittelhandknochen etwas gegen oder von einander.

2. an den Beinen (unteren Extremitäten).

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Großer Gesäßmuskel. (II. 47.)	Er bedeckt die hintere Fläche des Hüft- und Kreuzbeines (des Beckens).	Er ist der kräftigste Muskel des menschlichen Körpers und streckt den Oberschenkel rück- und auswärts. (Unter ihm liegt der mittlere und kleine Gesäßmuskel (II. 48.)
Gerader, äußerer dicker und innerer dicker Schenkelmuskel. (II. 52, 49, 54.)	Vom Becken oder dem oberen Theile des Oberschenkels entspringend, bedecken sie die vorderen und seitlichen Parthieen des letzteren und sind an der Kniescheibe mittelst einer starken Sehne angeheftet.	Sie strecken den Unterschenkel.
Schneidermuskel. (II. 50.)	Der längste Muskel des Körpers, liegt an der vorderen Fläche des Oberschenkels, schräg von außen und oben nach innen und unten verlaufend.	Er hilft den Unterschenkel beugen, zieht ihn gegen den anderen und wendet den Oberschenkel etwas nach innen.
Schlanker Schenkelmuskel. (II. 55.)	Längs der inneren Seite des Oberschenkels,	wirkt er gleich dem vorigen.
Halbhäutiger und zweiköpfiger Muskel. (II. 56 und 57.)	An der äußeren und hinteren Seite des Oberschenkels gelegen,	beugen sie den Unterschenkel.

*) Der Ballen des Daumens (II. 44.) besteht aus vier kurzen dicken Muskeln; der des kleinen Fingers (II. 46.) aus drei ebensolchen.

Name des Muskels.	Lage.	Wirkung.
Drei Anzieher des Oberschenkels. (II. 53.)	Sie liegen an der inneren Seite des Oberschenkels	und ziehen den Schenkel einwärts.
Zweiköpfiger u. großer Wadenmuskel. (II. 58 und 59.)	Bilden die Wade, liegen an der hinteren Seite des Unterschenkels und	strecken den Fuß gerade aus.
Langer Wadenbeinmuskel u. langer gemeinschaftlicher Zehenstrecker. (II. 60 und 61.)	Beide liegen an der äußeren Seite des Unterschenkels,	ersterer streckt den Fuß nach dem äußeren Rande hin, letzterer die Zehen.
Vorderer Schienbein- und dritter Wadenbeinmuskel. (II. 62 und 63.)	An der äußeren Fläche des Schienbeins und des Unterschenkels.	Sie beugen den Fuß ein- und auswärts.
Hinterer Schienbeinmuskel. (II. 64.*)	An der hinteren Fläche des Schienbeines gelegen,	streckt er den Fuß gegen die innere Seite.

II. Die Fettschicht.

Bei jedem nur irgend gut genährten Menschen befindet sich unter der Haut, zwischen dieser und den Muskeln, eine mehr oder minder dicke Fettschicht.

Beschaffenheit der Fettschicht.

Dieselbe wird von kleinen, nur mikroskopisch sichtbaren Bläschen (Zellen) gebildet, deren jedes ein Fetttröpfchen enthält.

Diese Bläschen sind wiederum in sogenanntes Bindegewebe (d. h. in ein Netz feiner sehniger Fäden) eingebettet, welches die Haut mit den oberflächlich gelegenen Muskeln verbindet.

Von der Muskelsubstanz und den übrigen Körperbestandtheilen unterscheidet sich das Fett dadurch, daß es keinen Stickstoff enthält.

Nutzen der Fettschicht.

Die Fettschicht dient als Polster für die unterliegenden Theile, giebt den Gliedern ihre Abrundung und schöne Form und schützt (als schlechter Wärmeleiter) den Körper vor Erkältung. Wenn dem Körper von außen her (durch Speise und Trank) die nöthigen Nahrungsstoffe nicht

*) Außerdem sind noch eine Anzahl Muskeln vorhanden, welche als Beuger, Strecker und Abzieher der Zehen (einzelner wie aller) wirken. (II. 65 bis 69).

zugeführt werden können*), wie z. B. bei schweren Krankheiten, so verflüssigt sich das Fett, wird vom Blute aufgenommen und dient dem Körper zur Nahrung.

III. Die Haut. (Haare und Nägel.)

Die äußere Haut, welche eine schützende Decke über den Körper bildet, außerdem aber auch der Sitz des Tastsinns ist und die Ausscheidung und Aufsaugung gewisser Stoffe vermittelt, besteht (von außen nach innen) aus drei Schichten:

aus der Oberhaut,
" " Schleimschicht,
" " Lederhaut.

Unter der letzteren liegt dann die Fettschicht, welche, wie schon erwähnt, die äußere Haut mit den Muskeln 2c. verbindet.

Oberhaut. Die Oberhaut besteht aus vertrockneten, durchsichtigen, hornartigen, dicht über einander geschichteten Plättchen (Zellen), deren oberflächlichste Schicht sich beim Waschen, Reiben 2c. sehr leicht ablöst.

Sie ist gefäß- und nervenlos und zeigt auf ihrer äußeren Fläche feine Oeffnungen (Poren), die Ausführungsgänge der Schweiß- und Talgdrüsen.**)

Schleimschicht. Die Schleimschicht liegt unter der Oberhaut, zwischen dieser und der Lederhaut. Sie bildet eine dünne Lage und besteht aus weichen, äußerst zarten und kleinen Bläschen (Zellen), welche bei den Negern

*) Während lange und besonders fieberhafte Krankheiten Verminderung der Fettmasse (Abmagerung) zur Folge haben, tritt bei körperlicher und geistiger Ruhe und gleichzeitigem Genuß nahrhafter Speisen und Getränke, sowie vorzüglich von Spirituosen (Branntwein 2c.), eine widernatürlich starke Fettablagerung ein (Fettsucht, Fettleibigkeit), welche zu verschiedenen lebensgefährlichen Krankheiten führt (Verfettung innerer Organe). Die Muskeln sind häufig so mit Fett durchwachsen, daß sie fast ganz geschwunden erscheinen. (Fettleibige Menschen sind deshalb selten kräftig.)

Durch künstliche Mästung verschiedener Hausthiere (Schweine, Gänse 2c.) kann eine unnatürlich starke Fettschicht erzeugt werden.

**) Wird auf einzelne Theile der Oberhaut ein anhaltender und oft wiederholter Druck ausgeübt, so verdickt sie sich an den betreffenden Stellen, wie wir dies z. B. an den Händen der Arbeiter bemerken können. Durch den Druck zu engen Schuhwerks entstehen (gewöhnlich an den Zehen oder am äußeren Fußrande) kleine hornartige Verdickungen, welche als „Hühneraugen" allgemein bekannt sind und die durch Druck auf die unterliegende Knochenhaut 2c. heftige Schmerzen hervorrufen können.

(und überhaupt bei den gefärbten Raçen) den die Hautfarbe bedingenden Farbstoff enthalten.*)

Indem die obersten (äußersten) Zellen dieser Schicht allmälig vertrocknen, werden die an der Außenfläche sich fortwährend ablösenden Zellen der Oberhaut von innen her ersetzt.**)

Die Lederhaut ist an den verschiedenen Stellen des Körpers von verschiedener Stärke und sehr gefäß- und nervenreich. Sie bildet auf ihrer äußeren, der Schleimschicht zugekehrten Fläche zahlreiche kleine Erhabenheiten, die Tast- oder Gefühlswärzchen.***) In diesen enden die Gefühlsnerven und sie sind deshalb als wichtige Organe für den Tastsinn zu betrachten. Die Tastwärzchen und die zwischen ihnen befindlichen Vertiefungen sind allenthalben von der Schleimschicht überzogen. In den tieferen Schichten der Lederhaut liegen die sogenannten Talg- und Schweißdrüßen, deren Ausführungsgänge nach außen münden. Lederhaut.

Die Talgdrüsen sondern eine fettige, talgartige Substanz ab, welche die Haut weich und geschmeidig erhält. Sie liegen oberflächlicher als die Schweißdrüsen. Talgdrüsen.

Die Schweißdrüsen sondern den Schweiß ab. Sie bilden kugelförmig zusammengeballte Schläuche in den unteren Schichten der Lederhaut. Von ihnen führt ein korkzieherförmig gewundener Gang die abgesonderte Flüssigkeit (Schweiß) nach außen auf die Hautoberfläche. Schweißdrüsen.

---

*) Zuweilen finden sich auch bei der weißen Race stellenweise Hautfärbungen vor, die als Mäler, Leberflecken, Sommersprossen ꝛc. bekannt sind. Bei den sogenannten „Feuermälern" ist in der Regel eine sehr bedeutende Entwickelung äußerst feiner Blutgefäße vorhanden.

**) Wenn ungewöhnlich starke Reize (als z. B. kochendes Wasser, spanisch Fliegenpflaster, Quetschungen ꝛc.) auf die Haut einwirken, so wird in der Schleimschicht Flüssigkeit abgesondert und die Oberhaut durch diese blasenartig aufgetrieben (Brandblasen, Wasserblasen). Ist die Flüssigkeit mit Blut untermischt (welches aus zerquetschten Blutgefäßen herrührt), so entstehen Blutblasen.

***) Die Tastwärzchen sind besonders in den Fingerspitzen (unter den Nägeln) und an der Fußsohle zahlreich. Dem mehr oder minder zahlreichen Vorhandensein derselben in verschiedenen Körpertheilen entspricht eine größere oder geringere Ausbildung des Tastgefühls.

Die Haare.

Die Haare stellen verschieden lange und verschieden gefärbte dünne Fäden dar, an welchen man den Haarschaft,*) als den über die Haut hervorragenden Theil, und die Haarwurzel, welche an ihrem untersten Ende zu der sogenannten Haarzwiebel anschwillt, unterscheidet. Die beiden letztgenannten Theile stecken in einem Canal, der bis in die Lederhaut dringt und in welchen die Ausführungsgänge der Talgdrüsen münden**).

Die äußeren Schichten des Haarschaftes bestehen aus fest mit einander verwachsenen, hornartigen, durchscheinenden Plättchen (Zellen). Im Innern findet sich dagegen eine Lage saftiger und farbiger Zellen, die dem Haare seine verschiedene Färbung verleiht. Vertrocknen auch diese (sterben sie ab), so verschwindet der Farbstoff und das Haar wird grau und weiß. — Die Ernährung des Haares findet vom untersten Theile der Haarzwiebel aus statt, woselbst sich ein kleiner gefäß- und nervenreicher Höcker befindet, welcher den im Innern des Haarschaftes gelegenen Zellen Nahrungssaft zuführt.

Farbe der Haare.

Ernährung der Haare.

Die Nägel.

Die Nägel sind dünne Hornplatten, welche flach auf der Rückenseite der vordersten Finger- und Zehenglieder liegen.

Man unterscheidet am Nagel:

die Nagelwurzel und
den Nagelkörper.

Nagelwurzel.

Die Nagelwurzel ist der hintere, nicht sichtbare Theil des Nagels, welcher in einer Falte der Lederhaut steckt. Dieselbe ist sehr weich, und indem an ihrem jüngsten hinteren Rande ein fortwährender Ansatz neuer Zellen stattfindet, schiebt sich der Nagel immer weiter nach vorn.

Wachsthum des Nagels.

Nagelkörper.

Der Nagelkörper ist seitlich in die Lederhaut eingefügt und besteht durchweg aus sehr dicht geschichteten Hornplättchen (vertrockneten Zellen), gerade so, wie die Oberhaut.

---

*) Während die straffen und glatten Haare einen runden Haarschaft haben, besitzen die gekräuselten einen bandartig flachgedrückten.

**) Sehr häufig sondern diese Talgdrüsen nicht die nöthige Fettigkeit ab, und deshalb ist es in solchen Fällen rathsam, dem Haare (Haarboden) durch Oel oder Pomade (auf künstlichem Wege) Fett zuzuführen.

Die unter dem Nagel gelegene Lederhaut ist ungemein reich an Tastwärzchen und deshalb sehr empfindlich.*)

Dritter Theil.
Die inneren Organe des menschlichen Körpers.
(Respirationsorgane — Blutgefäßsystem — Verdauungsorgane ꝛc.)
Taf. III.

Vorbemerkungen.

Trennung der Brust- und Unterleibshöhle.

Im Innern des Rumpfes finden sich zwei große Höhlen:
die Brusthöhle und
die Unterleibshöhle.

Zwerchfell.

Beide sind durch das Zwerchfell (III. 14.) vollständig von einander getrennt. Das Zwerchfell ist ein flacher, nach innen sehniger Muskel, welcher an der inneren Fläche der unteren Rippen und an der Wirbelsäule fest angewachsen ist und somit eine quere Scheidewand bildet. — Nach oben (nach der Brusthöhle zu) ist dieser Muskel gewölbt. Beim Einathmen flacht er sich ab; dadurch wird die Brusthöhle vergrößert und es muß nun, damit die Entstehung eines leeren Raumes verhindert wird, von außen her durch den Kehlkopf und die Luftröhre Luft in die Lunge einströmen. In der Nähe der Wirbelsäule finden sich im Zwerchfelle mehrere Oeffnungen zum Durchtritt für die Blutgefäße und die Speiseröhre.

Auskleidung der Höhlen.

Sowohl die Brust- als Unterleibshöhle sind allenthalben mit einer dünnen, zarten, bläulich-weißen, sehnigen, fest angehefteten Haut ausgekleidet, welche man
in der Brusthöhle das Brustfell,
" " Unterleibshöhle das Bauchfell
nennt.

Diese Häute (welche zu den sogenannten serösen Häuten gehören) sondern an ihrer Oberfläche eine geringe Menge Feuchtigkeit oder

*) Auch die Nägel muß man mit Sorgfalt pflegen. Schneidet man dieselben zu selten ab, so verkrüppeln sie und wachsen, besonders an den Zehen in Folge drückenden Schuhwerkes, leicht in die Haut. Durch das „Kauen" an den Nägeln werden nicht nur diese, sondern das ganze oberste Fingerglied verunstaltet.

Serum*) ab, welches dazu bestimmt ist, die Oberfläche der in den genannten Höhlen eingeschlossenen Organe geschmeidig zu erhalten und gegenseitige Reibung zu verhüten.

Brustfell. Das Brustfell überzieht die innere Fläche des Brustkastens, schlägt sich dann an der Lungenwurzel auf die Lungen über und ist mit der Oberfläche dieser Organe fest verwachsen.

Bauchfell. Ebenso sind sämmtliche Unterleibs- oder Baucheingeweide (Magen, Darm, Milz, Nieren, Leber ꝛc.) ganz oder theilweise vom Bauchfell überzogen.

Netz. Dasselbe bildet ferner zwei große, flach auf dem Darme liegende und aus mehreren Lagen bestehende Falten, welche mit Fett durchwachsen sind und eine wärmende und schützende Decke für die Unterleibseingeweide bilden. Man nennt diese flachen (schürzenartigen) Falten des Bauchfells das große (III. 31.) und kleine Netz.

Gekröse. Das Bauchfell überzieht zunächst die innere Fläche der Bauchwand, setzt sich dann seitlich nach der Wirbelsäule zu fort, und indem es von hier aus, d. h. von der hinteren Bauchwand her, auf die Oberfläche der Därme übergeht, bildet dasselbe eine längere oder kürzere Falte, eine Art von Stiel, welcher aus zwei dicht an einander liegenden Bauchfell-Platten besteht und vermöge dessen den Därmen einerseits eine ziemlich freie Bewegung gestattet, andererseits aber auch eine Verschlingung derselben (welche ohne diese Einrichtung nothwendiger Weise häufig erfolgen müßte) verhindert wird. Diese Falten des Bauchfells, in welchen zahlreiche Drüsen (die Gekrösdrüsen) liegen, nennt man das Gekröse.

Schleimhäute. Eine andere, nicht minder wichtige Art von Häuten, welche sich in großer Ausbreitung im menschlichen Körper vorfinden, sind die Schleimhäute.

Dieselben stellen dünne, gefäßreiche, häutige Schichten dar, welche (aus mehreren Lagen kleiner Zellen bestehend) die Innenfläche der meisten Canäle und Höhlen**) (mit Ausnahme der Blutgefäße) auskleiden und eine schleimige Substanz, den Schleim, auf ihrer Oberfläche absondern.

Die Schleimhäute sind überall mit kleinen, dem bloßem Auge kaum

*) Bei krankhaften Zuständen wird diese Flüssigkeit oft in großer Menge abgesondert und es entsteht dann die Brust-, Bauchwassersucht ꝛc.

**) Wir finden die Schleimhäute im ganzen Verdauungscanal (Mund, Speiseröhre, Magen, Darm), in allen Luftorganen (Kehlkopf, Luftröhre, Lunge), in den Ausführungsgängen der Drüsen, in der Gallenblase ꝛc.

sichtbaren Vertiefungen versehen, welche man Schleimdrüsen nennt und welche besonders als die schleimabsondernden Organe zu betrachten sind. Die Schleimhäute sind dazu bestimmt, die Innenfläche der Canäle und Höhlen, welche sie auskleiden, schlüpfrig und feucht zu erhalten.*) Der Schleim, welchen die Magen- und Darmschleimhaut absondert, spielt eine wichtige Rolle bei der Verdauung der Speisen.

I. Die Respirations- oder Athmungsorgane.

Der Kehlkopf.

Der Kehlkopf liegt hinter und unter der Zunge im mittleren und vorderen Theile des Halses vor den Halswirbeln (III. 1 und 2, IV. 30), besteht aus Knorpelsubstanz und bildet den erweiterten Eingang zur Luftröhre. Alle Luft, welche wir ein- und ausathmen, muß durch den Kehlkopf ein- und austreten. — Derselbe hat eine trichter- und ringförmige Gestalt und ist aus mehreren Knorpeln zusammengesetzt, welche durch Schleimhaut und Bindegewebe mit einander verbunden sind. — Sein größter Knorpel (welchen man als sogenannten Adamsapfel unter der Haut des Halses fühlt und beim Schlingen sich bewegen sieht) heißt der Schildknorpel (III. 1); unterhalb desselben befindet sich der Ringknorpel (III. 2). Auf der hinteren oberen Kante dieses letzteren sitzen die sogenannten Gießkannenknorpel und am vorderen und oberen Rande des Schildknorpels ist mit schmalem Stiele der Kehldeckel (IV. 29) festgewachsen, welcher eine dünne, herzförmige, innen knorpelige Platte darstellt, die den Eingang zum Kehlkopfe verschließt, sobald Speise und Trank über den Kehlkopf hinweg in die unmittelbar hinter demselben gelegene Speiseröhre gleitet.**) Kehlkopfdeckel.

*) Wird bei krankhaftem Zustande diese Flüssigkeit in unnatürlich großer Menge abgesondert, wie dies bei Entzündung der Schleimhäute erfolgt, so spricht man von Katarrhen (Lungenkatarrh, Nasenkatarrh (Schnupfen), Kehlkopfkatarrh, Augenkatarrh 2c.).

Bei der Bräune (Croup) besteht eine Entzündung der Kehlkopfschleimhaut, in Folge deren nicht Schleim (wie bei dem einfachen Kehlkopfkatarrh), sondern eine gerinnende Flüssigkeit abgesondert wird. Die dadurch entstehenden Häute (Croupmembranen) verengern die Stimmritze (siehe Seite 26) und veranlassen die bei Kindern so gefährlichen Bräuneanfälle.

**) Ist dennoch ein Tropfen Flüssigkeit 2c. in denselben eingedrungen („in die unrechte Kehle gekommen"), so wird es durch Husten gewaltsam wieder aus demselben entfernt.

Stimmbänder. Im Innern des Kehlkopfes, in der Wand desselben, liegen horizontal von vorn nach hinten die Stimmbänder, von denen man zwei obere und dicht darunter zwei untere unterscheidet. Dieselben stellen Schleimhautfalten dar, welche von der vorderen Fläche des Schildknorpels nach den Gießkannenknorpeln gespannt sind. Die Stimmbänder der rechten und linken Seite lassen eine dreieckige längliche Spalte zwischen sich, welche man die Stimmritze nennt (IV. 32.). — Der Kehlkopf dient zur Hervorbringung der Stimme; deren Höhe und Tiefe wird durch die Zahl der Schwingungen der Stimmbänder hervorgerufen.*)

Stimmritze.

Die Luftröhre.

Die Luftröhre (III. 3., IV. 31.) liegt in der Mitte des Halses und läuft nach abwärts. Sie besteht aus 17 bis 20 übereinander gelegenen, nach hinten offenen, häutig verbundenen Knorpelringen. Die hintere Wand wird durch eine muskulöse Haut gebildet. — Die Länge der Luftröhre beträgt etwa 4 Zoll.

Nach unten theilt sie sich in zwei große Aeste, die sogenannten Bronchien, von denen sich der eine in dem rechten, der andere im linken Lungenflügel verzweigt.

Die Lungen.

Die Lungen (III. 13a., b., c.) bestehen zunächst aus zahllosen feinen Canälchen, in welche sich die Aeste der Luftröhre (Bronchien) durch immer weitere und feinere Verzweigung**) auflösen. Die letzten Aestchen tragen an ihren Enden kleine, fast nur aus Schleimhaut bestehende Bläschen, welche außen von einem außerordentlich feinmaschigen Blutgefäßnetze umsponnen sind.

Verrichtung der Lungen. Beim Einathmen blähen sich alle diese letztgenannten unzähligen***)

---

*) Zu beiden Seiten des Kehlkopfes liegt die Schilddrüse (III. 4.), theilweise mit ihm verwachsen. Diese Drüse vergrößert sich sehr häufig und verändert dabei wesentlich ihren feineren Bau. Diese vergrößerte Schilddrüse nennt man Kropf (dicker Hals). In manchen Gegenden kommt diese Krankheit besonders häufig vor.

**) Wohl nichts vermag diese Verzweigung mehr zu veranschaulichen als die in's Unendliche fortlaufende Verästelung eines Baumes.

***) Man will deren 1700 bis 1800 Millionen berechnet haben (mit einem Durchmesser von etwa $^2/_{10}$ bis $^6/_{100}$ Linie).

kleinen Gebilde durch die eindringende Luft auf und es kommt diese somit in unmittelbare Berührung mit den zarten Blutgefäßen. Dabei findet ein Austausch gewisser Stoffe (Luftarten) zwischen Blut und Luft statt, und zwar in der Weise, daß das Blut diejenigen luftförmigen Stoffe, welche zur Ernährung des Körpers untauglich geworden sind, an die Luft in der Lunge abgiebt (besonders Kohlensäure), und dafür solche Stoffe aufnimmt, die zur Ernährung des Körpers nothwendig sind (besonders Sauerstoff). Außerdem wird in den Lungen fortwährend eine große Menge Wasserdampf ausgeschieden.

Die Lunge besteht aus zwei großen, schwammigen, grau-rothen oder bläulich-schwarzen, circa 2 bis 2½ Pfund schweren Körpern (Lungenflügel), welche die Form eines mit der Spitze nach oben gerichteten Kegels haben und zu beiden Seiten der Wirbelsäule die Brusthöhle ausfüllen. Gestalt der Lungen.

Der rechte Lungenflügel (III. 13.) zerfällt in drei verschieden große unter einander zusammenhängende Lappen, der linke in zwei. Man unterscheidet zwei obere Lungenlappen (III. 13 a.), zwei untere (III. 13 b.) und einen mittleren (III. 13 c.). — Das Herz wird theilweise von den Rändern des linken Lungenflügels bedeckt.

Die Lunge enthält keine Empfindungsnerven, aber zahllose Blutgefäße.

Das blutzuführende Gefäß der Lunge, welches aus der rechten Herzkammer entspringt, heißt die Lungenschlagader (Lungenarterie); die das Blut zurückführenden Gefäße (deren es vier giebt), welche in die linke Vorkammer des Herzens münden, nennt man die Lungenblutadern (Lungenvenen).*)

Beim Athmen erweitert sich der Brustkasten dadurch, daß die Athmungsproceß.

*) Im späten Alter oder bei zu großer Anstrengung der Lunge dehnt sich dieselbe häufig übermäßig aus; dabei zerreißen viele Lungenbläschen und die Lunge verliert ihre Elasticität. Diesen krankhaften Zustand nennt man Lungenemphysem und die damit verbundenen Athmungsbeschwerden Asthma. — Bei der Lungenentzündung entzündet sich die Schleimhaut der feinen Lungenbläschen und sondert eine gerinnende Flüssigkeit ab (wie bei der Bräune die Schleimhaut des Kehlkopfes), welche die Bläschen verstopft und das Athmen in dem entzündeten Theile der Lunge unmöglich macht. — Bei der sogenannten Lungenschwindsucht (Tuberkulose) besteht ebenfalls eine Entzündung der Lunge, infolge deren aber das Lungengewebe zerstört wird und sich verschieden große mit Eiter gefüllte Höhlen bilden.

Rippen durch verschiedene Muskeln (Athmungsmuskeln) gehoben werden und das Zwerchfell sich nach unten abflacht.

In demselben Maße, als diese Erweiterung erfolgt, dehnen sich die Lungen aus. Es strömt atmosphärische Luft (welche aus Sauerstoff und Stickstoff besteht) in dieselben ein, bläht sie auf und füllt sie bis in die feinsten Lungenbläschen aus.

Nach einiger Zeit erschlaffen die Muskeln wieder, die Lunge folgt ihrem Bestreben, sich zusammenzuziehen, der Brustkorb verengt sich und die eingeathmete Luft wird wieder ausgetrieben*), nachdem ihr Sauerstoff entzogen und Kohlensäure an sie abgegeben worden ist. — Die Zahl der Athemzüge bei gesunden erwachsenen Menschen beträgt 15 bis 20 in der Minute.**)

II. Das Blutgefäßsystem. (Circulationsorgane.)

Das Blut im Allgemeinen.

Das Blut ist eine hell- oder dunkelrothe, etwas klebrige Flüssigkeit, welche, in den Adern fließend, durch den ganzen Körper verbreitet ist und einestheils sämmtlichen Organen Nahrungsstoff zuführt, anderntheils aber auch zur Ernährung nicht mehr taugliche Stoffe wieder aus denselben entfernt.

Wärme und Menge des Blutes.

Die Wärme des Blutes beträgt ungefähr 30 Grad Réaumur (= 37,5 Grad Celsius = 67,5 Grad Fahrenheit).***) Die Menge des

*) Diese Entleerung ist nicht derart, daß alle Luft aus der Lunge entweicht; ein Theil bleibt stets zurück.

**) Die Zufuhr frischer und reiner Luft ist für das gute Gedeihen des menschlichen Körpers ebenso nothwendig, wie Speise und Trank. Durch tiefes Athmen, durch aufrechte und straffe Haltung 2c. müssen wir den Brustkasten auszudehnen, die Brustmuskeln zu kräftigen und durch Aufenthalt im Freien der Lunge gute Luft zuzuführen suchen. Durch Schnüren der Brust wird die Bewegung des Brustkastens sehr beeinträchtigt. In geschlossenen Räumen (Stuben und Kammern 2c.) wird die Luft, besonders wenn sie vielen Menschen als Aufenthaltsort dienen, durch Anhäufung ausgeathmeter Luft (Kohlensäure) ungesund, und es ist deshalb nöthig, dergleichen Locale besonders sorgfältig zu lüften und reinlich zu halten.

***) In fieberhaften Krankheiten steigt die Blut- (Körper-) Wärme oft zu bedeutender Höhe (bis zu 32 und 33 Grad). Die Aerzte messen die Fieberhitze mit einem Thermometer, welches in die geschlossene Achselhöhle des Kranken eingelegt wird.

Blutes in einem erwachsenen Menschen ist sehr verschieden und wird von 10 bis auf 30 Pfund angegeben.

Unter dem Mikroskope erkennt man in dem Blute zahllose kleine Bläschen oder Zellen, welche man Blutkörperchen (Blutzellen — Blutkügelchen) nennt, und die in einer gelblich-grünen Flüssigkeit, dem Blutwasser, schwimmen. Blutwasser und Blutkuchen.

In dem frisch aus den Adern gelassenen Blute sinken die Blutkörperchen nach kurzer Zeit zu Boden und es scheidet sich der sogenannte Blutkuchen von dem Blutwasser oder Blutserum ab.

Der Blutkuchen besteht aus zahllosen Blutkörperchen und aus Faserstoff, der vorher flüssig im Blute enthalten war.

Das Blutwasser enthält Eiweiß und mehrere aufgelöste Salze.*)

Das Blut der Schlagadern (Arterien) ist sauerstoffreich, hellroth und ernährungsfähig; das der Blutadern (Venen) reich an Kohlensäure, dunkelroth und nicht mehr ernährungsfähig.

Von den Blutkörperchen unterscheidet man rothe und weiße; die ersteren überwiegen die letzteren an Zahl sehr beträchtlich (300 bis 400 rothe kommen auf ein weißes). Die rothen Blutkörperchen erscheinen bei 2—300maliger Vergrößerung als gelbrothe, flache, in der Mitte (von beiden Seiten her) etwas eingedrückte runde Scheiben. Ein einziger Blutstropfen enthält deren mehrere Millionen. In ihnen ist der eigentliche Blutfarbstoff enthalten, der seine Färbung hauptsächlich einer Beimischung von Eisen verdankt.**) Rothe und weiße Blutkörperchen.

---

*) Nach genaueren Untersuchungen bestehen 1000 Theile Blut aus:

Wasser	780,15	bis	785,59,
Faserstoff	2,10	„	3,56,
Eiweiß	65,09	„	69,42,
Blutkörperchen	133,0	„	119,63,
krystallisirtem Fett . . .	2,43	„	4,30,
flüssigem Fett	1,31	„	2,27,
Alkoholextract	1,79	„	1,92,
Wasserextract	1,26	„	2,01,
alkalischem Salze	8,37	„	7,30,
Erdsalzen und Eisenoxyd .	2,10	„	1,41.

**) Bei Blutarmuth und Bleichsucht nimmt die Zahl der rothen Blutkörperchen beträchtlich ab, während die flüssigen Bestandtheile an Menge zunehmen. Starke Blutverluste schwächen auch kräftige Menschen im hohen Grade, und um so mehr, je öfterer sie sich wiederholen.

Die weißen Blutkörperchen erscheinen unter dem Mikroskope als runde Bläschen oder Zellen, welche mit der Lymphe und dem Speisesafte dem Blute zugeführt werden.

Das Blut fließt in zahllosen, stetig mit einander zusammenhängenden Canälen, welche man die Blutgefäße oder Adern nennt.

Das Centrum des Blutgefäßsystems, von welchem aus das Blut in alle Theile des Körpers vorwärts getrieben wird und nach welchem es wieder zurückkehren muß, ist das Herz.

Das Herz.

Das Herz ist ein kegelförmiger (mit der Spitze nach links und unten gekehrter) hohler Muskel, welcher in der linken Brusthöhle (jedoch nahe der Mittellinie) gelegen ist und beim Erwachsenen ungefähr die Größe einer Faust, ein Gewicht von ca. 20 Loth erreicht. Dasselbe besteht aus zahllosen längs- und querlaufenden und fest mit einander verfilzten Muskelfasern
Herzbeutel. und ist vom Herzbeutel umgeben. Dieser stellt einen überall geschlossenen häutigen Sack dar, welcher, wie das Bauch- und Brustfell, zu den serösen Häuten gehört, d. h. zu denjenigen, die auf ihrer Oberfläche einen feuchten Dunst oder etwas Flüssigkeit ausscheiden. In diesen Sack ist das Herz von außen her gleichsam eingestülpt, und zwar so, daß der eingestülpte Theil fest mit der Oberfläche des Herzens verwachsen ist, während die äußere nicht eingestülpte Platte locker das Herz umgiebt, ohne damit verwachsen zu sein, und nur an der Herzbasis (dem oberen breiten Theile des Herzens) mit der verwachsenen Platte zusammenhängt. Nach außen ist der Herzbeutel an das Brust- und Zwerchfell angeheftet.

Das Herz ist das Centralorgan des Blutkreislaufes und, um diesen zu unterhalten, in fortwährender Bewegung. Es zieht sich in der Minute beim Erwachsenen circa 60 bis 70 Mal zusammen*) und preßt dabei das Blut in die Schlagadern. Nach jeder Zusammenziehung dehnt es sich wieder aus, um das aus dem Körper (durch die Blutadern oder Venen) zurückkehrende Blut aufzunehmen.

---

*) Bei Kindern erfolgen die Herzcontractionen viel rascher als bei Erwachsenen; bei ersteren zählt man deren in der Minute 90 bis 120.

Bei fieberhaften Krankheiten nimmt die Zahl der Pulsschläge ebenfalls beträchtlich zu. Durch Schreck, Angst 2c. erfolgen die Zusammenziehungen des Herzens rascher und kräftiger — es entsteht Herzklopfen.

Die Zusammenziehungen (Contractionen) des Herzens nehmen wir an den Schlagadern oder Arterien als Puls (Pulsschlag, Pulswelle) und am Brustkasten (zwischen der fünften und sechsten linken Rippe) als Herzschlag (Herzstoß) wahr.*)

Das Herz zerfällt in zwei symmetrisch nebeneinander gelegene, durch eine muskulöse Scheidewand getrennte, aber fest mit einander verwachsene Hälften (welche auch zuweilen das linke und rechte Herz genannt werden). Der innere Bau des Herzens.

Die linke Hälfte nimmt das von der Lunge zurückströmende (und daselbst ernährungsfähig gewordene) Blut auf und theilt es dem ganzen Körper mit, während die rechte Hälfte das aus dem Körper zurückströmende (nicht mehr ernährungsfähige) Blut aufnimmt und in die Lunge treibt.

Jede der erwähnten Herzhälften zerfällt wieder in zwei Räume, in einen Vorhof und eine Herzkammer, die zwar unter sich, aber nicht mit den Höhlen der anderen Hälfte des Herzens in Verbindung stehen.

Somit muß man im Herzen vier Abtheilungen unterscheiden: zwei Vorhöfe und zwei Herzkammern.

Die Vorhöfe (an welchen sich als hohle seitliche Ausbuchtungen die Herzohren befinden, III. 6a. und b.) sind die beiden oberen Abtheilungen und weit dünnwandiger als die Herzkammern. Vorhöfe.

In den linken Vorhof (III. 6b.) münden die vier Blutadern, welche das Blut aus der Lunge zurückführen; in den rechten Vorhof (III. 6a.) die beiden großen Blutadern (untere und obere [III. 12.] Hohlvene), welche die gesammte Blutmasse aus dem Körper nach dem Herzen zurückführen.

Die Herzkammern nehmen die unteren zwei Drittel des Herzens ein; sie sind viel dickwandiger als die Vorhöfe. Die Wand der linken Herzkammer ist wieder stärker als die der rechten. Beide Kammern sind durch eine dicke muskulöse Scheidewand von einander getrennt. Die Scheidewand der Vorhöfe ist um ein Beträchtliches dünner. Jeder Vorhof steht mit der darunter gelegenen Herzkammer durch eine ziemlich weite Oeffnung in Verbindung, welche aber durch eine segelförmige Klappe**) in der Weise geschlossen werden kann, daß das Blut bei Herzkammern.

*) Die Aerzte zählen den Puls am Vorderarm, nahe am Handgelenk, weil hier eine Schlagader dicht unter der Haut liegt.

**) Diese Klappen bestehen aus mehreren flachen, dreieckigen, häutigen Zipfeln,

Zusammenziehung der Vorhöfe wohl aus diesen in die Kammern, nicht aber umgekehrt bei Zusammenziehung der Kammern aus diesen in die Vorhöfe zurücktreten kann. — Von der linken Herzkammer geht nun die große Körperschlagader (Aorta) (III. 7.) aus, von der rechten die Lungenschlagader (III. 11.). Der Rücktritt des Blutes aus diesen Gefäßen (Adern) in die Herzkammern ist durch taschenförmige Klappen*) verhindert.

Herzbewegungen. Der Mechanismus der Herzbewegungen ist folgender:

Zunächst ziehen sich die beiden mit Blut gefüllten Vorhöfe gleichzeitig zusammen und pressen das Blut in die Kammern.

Während sich nun jene wieder ausdehnen (um neues Blut aufzunehmen), ziehen sich die Kammern zusammen und treiben das Blut in die große Körperarterie und in die Lungenarterie.

Die Wege, auf denen das Blut vom Herzen weg- und zurückströmt, sind:

Die Adern oder Blutgefäße.

Man unterscheidet:

1. Schlag- oder Pulsadern — Arterien, und
2. Blutadern — Venen.

Sämmtliche Blutgefäße stellen häutige Canäle dar, die in der Regel aus mehreren (drei) weichen und nachgiebigen umeinander gelegenen

---

welche an den Rändern jener Oeffnungen zwischen Vorhof und Kammer mit der breiten Basis festgewachsen sind und deren spitz zulaufende Zipfel (links zwei, rechts drei) in die Höhle der Herzkammer hereinragen. Der freie Rand derselben endigt in zahlreiche dünne Fäden (Sehnenfäden), welche an der Wand der Herzkammern an zapfenförmig hervorstehende Muskeln festgewachsen sind.

Sobald sich nun die Kammern zusammenziehen, werden die Klappenzipfel durch das gegen sie andrängende Blut aufgebläht, verschließen, indem sie sich mit den Rändern an einander legen, die Oeffnungen zwischen den Vorhöfen und Kammern und hindern somit den Rücktritt des Blutes in die Vorhöfe.

*) Sie gleichen kleinen häutigen Taschen (je drei) mit halbmondförmigem Rande, welche an der Innenfläche der Wurzel der großen Körperarterie (Aorta) und Lungenarterie festgewachsen und nach der vom Herzen abgekehrten Seite (also nach der Stromrichtung des Blutes) zu offen sind. Sie verhindern den Rücktritt des Blutes aus der Lungenarterie und Aorta in die Herzkammern dadurch, daß bei Erschlaffung der Kammern das Blut zurückstürzt und die Taschen aufbläht. Zuweilen entzünden sich die Herzklappen; infolge dessen schrumpfen sie zusammen und gewähren nicht mehr den nöthigen Verschluß. Auf diese Weise entsteht in der Regel ein sogenannter Herzfehler.

Schichten bestehen, aus einer einer äußeren bindegewebigen Haut, einer mittleren Muskelschicht und aus einer inneren, sehr dünnen Zelllage.*) Die Wände der Schlagadern sind bedeutend dicker als die der Blutadern.**)

Die Arterien liegen in der Regel tief (von Muskeln bedeckt), enthalten hellrothes, sauerstoffreiches Blut und führen dasselbe vom Herzen weg in alle Theile des Körpers. Dabei spalten sie sich gabelförmig in immer kleinere Aeste und Zweige (ähnlich wie sich ein Baumstamm in seine Aeste und Zweige auflöst). Arterien.

Die Blutadern (oder Venen) liegen meist oberflächlich (häufig dicht unter der Haut und sind dann von außen sichtbar) oder zu zweien neben den Arterien. Sie enthalten dunkelkirschrothes, kohlensäurereiches Blut. Venen.

Die Venen entspringen mit äußerst feinen Zweigen und Aesten in denselben Theilen des Körpers, in welchen sich die kleinsten Arterien verzweigen. Diese feinen Aestchen vereinigen sich zu immer größeren Venen und schließlich führen nur zwei große Blutadern (die beiden sogenannten Hohlvenen (III. 12. obere) das gesammte Blut aus dem Körper zum Herzen zurück.

Zwischen den dünnsten Verzweigungen (Enden) der Arterien und den feinsten Wurzeln (Anfängen) der Venen befinden sich die sogenannten Haargefäße, welche eine ununterbrochene Verbindung zwischen Arterien und Venen herstellen. Haargefäße.

Die Haargefäße (Capillaren, Capillargefäße), welche ein außerordentlich dichtes Netz von feinsten Canälchen in fast allen Organen des Körpers bilden, sind mit bloßem Auge nicht sichtbar und bestehen aus einer einzigen, überaus dünnen, durchsichtigen Membran, die der innersten Haut der übrigen Blutgefäße entspricht. In den Haargefäßen findet der Stoffwechsel zum Zwecke der Ernährung statt, und zwar in der Weise, daß die Nährstoffe, welche durch die Arterien in die Haar- Stoffwechsel.

*) Im Alter verkalken die Wände der Arterien häufig, werden hart und unnachgiebig. Infolge dessen zerreißen sie oft und es erfolgt ein Austritt des Blutes in die umgebenden Gewebe. Reißt eine Schlagader im Gehirn, so tritt plötzlicher Tod oder Lähmung ein; man nennt diese Erscheinung Schlag und Schlaganfall (Gehirnschlag).

**) Die Schlagadern klaffen deshalb, wenn sie durchschnitten werden, während die Blutadern zusammenfallen. Theils aus diesem Grunde, theils weil das Blut (infolge des stärkeren Druckes in den Schlagadern) mit größerer Gewalt ausströmt, ist die Verletzung einer Arterie weit gefährlicher, als die einer Vene.

gefäße gelangten, durch die dünnen Wände derselben hindurch in die verschiedenen Organe des Körpers übertreten. Umgekehrt werden aber auch die verbrauchten Stoffe von den Haargefäßen wieder aufgenommen und von diesen in die Blutadern geleitet.

4. Der Blutkreislauf.

Wir haben schon bemerkt, daß das Blut in den Haargefäßen einen Theil seiner nahrungsfähigen Bestandtheile an die sie umgebenden Körpertheile abgiebt und daß letztere jener Stoffe zu ihrer Erhaltung (Ernährung) fortwährend bedürfen.

Damit nun stets frisches (ernährungsfähiges) Blut in die Haargefäße gelange, ist dasselbe in einem fortwährenden Kreislaufe begriffen, welchen man den Blutkreislauf oder die Blutcirculation nennt.

Die Triebfeder dieser Blutbewegungen ist das Herz.

Der Weg, welchen das Blut bei seiner Circulation nimmt, ist folgender:

Großer Kreislauf. Zunächst strömt das hellrothe (arterielle, ernährungsfähige) Blut aus der linken Herzkammer durch die große Körperarterie, welche sich in immer feinere Aeste verzweigt, je weiter sich diese vom Herzen entfernen, bis in die feinsten Arterien. Hierauf tritt das Blut aus diesen letzten und feinsten Verzweigungen der Arterien in die Haargefäße, in welchen es einen Theil seiner nährenden Bestandtheile, und besonders seines Sauerstoffs, abgiebt.

Aus den Haargefäßen gelangt es dann als dunkelrothes Blut in die Anfänge der Venen und kehrt (da sich die Venen, je näher sie dem Herzen kommen, zu immer größeren vereinigen) schließlich durch die untere und obere Hohlvene nach dem rechten Vorhofe zurück.

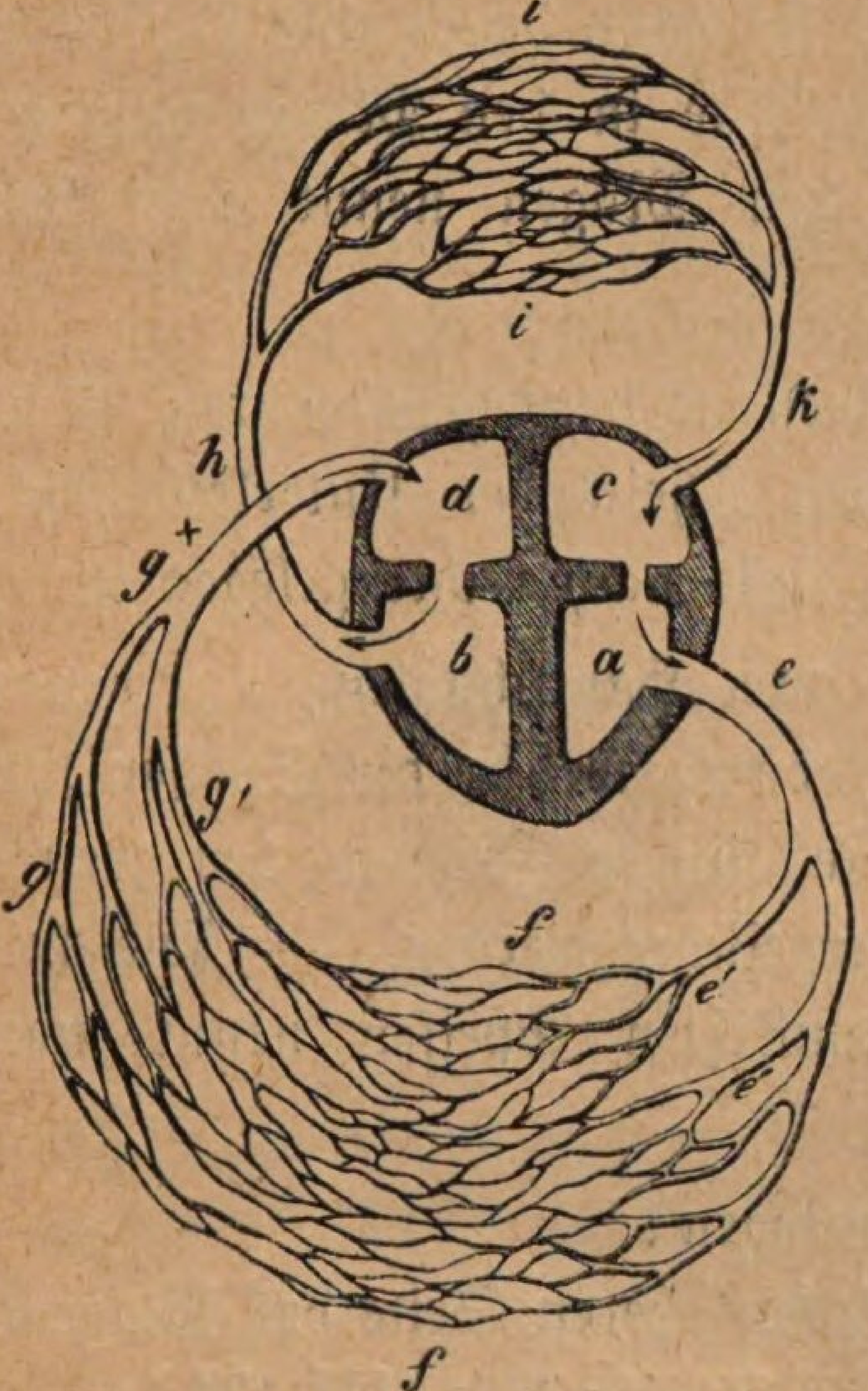
Diesen bis jetzt beschriebenen Theil des Blutkreislaufes nennt man den großen Kreislauf.

Kleiner Kreislauf. Aus dem rechten Vorhofe gelangt das Blut durch jede Zusammenziehung desselben in die rechte Herzkammer und von hier aus durch die Lungenarterie*) in die Lunge. In dieser strömt es, wie schon erwähnt, in zahllosen Aestchen und Haargefäßen, welche die Lungenbläschen umgeben, und mengt sich mit dem Sauerstoffe der eingeathmeten Luft.

---

*) Die große Lungenschlagader ist die einzige Arterie, welche kein hellrothes, ernährungsfähiges Blut enthält, sondern dunkelrothes, venöses.

Aus der Lunge wird das Blut (nachdem es hellroth, d. h. sauerstoffreich und ernährungsfähig geworden) durch vier Lungenvenen*) zum linken Vorhofe zurückgeführt; durch dessen Zusammenziehung gelangt es wieder in die linke Herzkammer und von hier aus in die Aorta und in den großen Kreislauf u. s. w. — Dieser zweite Theil des Blutkreislaufes, dessen Bahnen besonders in der Lunge zu suchen sind, heißt der kleine Kreislauf.



Siehe beistehende Abbildung.

a. linke Herzkammer — b. rechte Herzkammer — c. linker Vorhof — d. rechter Vorhof — e. große Körperschlagader (Aorta) — f. Haargefäße in den verschiedenen Organen des Körpers (Arterien und Venen verbindend) — g. Venen — h. Lungenarterie — i. Haargefäße der Lunge — k. Lungenvenen — e. f. g. großer Kreislauf — h. i. k. kleiner Kreislauf.

III. Die Verdauungsorgane und die Nebenorgane der Verdauung.

Der Verdauungscanal stellt vom Anfange bis Ende — vom Munde und der Speiseröhre bis zum Mastdarme — einen zusammenhängenden, bald engeren, bald weiteren häutigen Canal dar (III. 24. bis 27. und 32. bis 36.).

1. Die Speiseröhre und der Magen.

Die Speiseröhre hat eine Länge von circa 8 bis 9 Zoll und besteht — wie überhaupt alle einzelnen Abschnitte des Verdauungscanals Speiseröhre.

*) Die Lungenvenen sind die einzigen Venen, welche hellrothes, ernährungsfähiges, arterielles Blut enthalten und solches nach dem Herzen zurückführen.

— aus einer äußeren Haut: der Zellhaut, einer mittleren: der Muskelhaut, und einer inneren: der Schleimhaut. Sie liegt unmittelbar hinter dem Kehlkopfe und der Luftröhre und kann sich beträchtlich erweitern.

Ihren oberen, im hinteren Theile der Mundhöhle beginnenden trichterförmigen Eingang nennt man den Schlundkopf.

In der Brusthöhle liegt die Speiseröhre auf, und weiter nach unten zu etwas links von der Wirbelsäule, bis sie dann durch eine Oeffnung des Zwerchfells tritt und an der linken Seite in den Magen mündet. Die Eintrittsstelle der Speiseröhre in den Magen nennt man den Magenmund.

Magen. Der Magen (III. 25.) stellt einen weiten gekrümmten Sack (Schlauch) dar, welcher im oberen linken Theile der Unterleibshöhle (unmittelbar unter dem Zwerchfelle) von links nach rechts gelegen ist.

Er besteht, wie schon erwähnt, aus drei Hautschichten, von denen die Muskelhaut Bewegungen hervorruft, durch welche die Speisen mit dem Magensafte vermengt und nach einiger Zeit in den weiter nach abwärts gelegenen Darmcanal übergeführt werden. — Die mit den Verdauungssäften (Magensaft) gemischten Speisen nennt man Speisebrei.

Der Magen besitzt somit zwei Oeffnungen:

der Magenmund, welcher an der linken oberen Seite des Magens liegt, bezeichnet die Eintrittsstelle der Speiseröhre (III. 24.);

der Magenpförtner (III. 26.) ist die entgegengesetzte Oeffnung und führt in den Zwölffingerdarm.

Durch den Magenmund treten die Speisen ein, durch den Magenpförtner aus.*) Beide sind mit ringförmigen Muskelfasern versehen und es kann durch Zusammenziehung derselben der Magen nach oben und unten abgeschlossen werden. Nach links zu bildet der Magen eine sackartige Ausbuchtung, den man den Magengrund nennt.

Die Magenschleimhaut ist außerordentlich dicht mit Drüsen besetzt (d. h. mit kleinen schlauchförmigen Grübchen oder Vertiefungen). In diesen wird der Magensaft vom Blute ausgeschieden, und zwar be-

---

*) Zuweilen erfolgen sehr heftige Zusammenziehungen des Magens, durch welche die Speisen in die Speiseröhre zurückgetrieben werden. Es entsteht Würgen und Erbrechen.

sonders dann, wenn die Schleimhaut durch eintretende Speisen gereizt wird.*)

Der Magensaft ist eine durchsichtige klare Flüssigkeit von stark saurem Geschmacke und ist besonders dazu bestimmt, die eiweißhaltigen Nahrungsmittel (vorzüglich das Fleisch) aufzulösen und zu verdauen (d. h. in einen Zustand überzuführen, in welchem es von den Blutgefäßen aufgenommen werden kann).

2. Der Darmcanal.

An den Magen schließt sich unmittelbar der Darmcanal an, welcher wieder in mehrere Abschnitte zerfällt, und zwar:

in den Zwölffingerdarm (III. 27.),
„ „ Dünndarm (III. 32.) und
„ „ Dickdarm (III. 34.—36.).

Der Zwölffingerdarm ist der Theil des Darmcanals, in welchen der Speisebrei durch den Pförtner aus dem Magen unmittelbar eintritt. Derselbe hat eine hufeisenförmige Gestalt, und umgiebt bogenförmig die Bauchspeicheldrüse (III. 23.). Zwölffingerdarm.

In ihn mündet der gemeinschaftliche Ausführungsgang der Gallenblase (III. 20.) und der Bauchspeicheldrüse. Von Zeit zu Zeit ergießt sich Galle und Saft der erwähnten Drüsen in den Zwölffingerdarm und mischt sich hier dem Speisebrei zum Zwecke der Verdauung bei.

Der Dünndarm, welcher sich an den Zwölffingerdarm anschließt, ist beim Erwachsenen ungefähr 17 bis 19 Fuß lang und bildet die vielfach geschlängelten Därme**), welche beim Oeffnen der Bauchhöhle eines größeren höheren Säugethiers zunächst in die Augen fallen. Dünndarm.

Auch der Dünndarm ist auf seiner inneren Fläche (Schleimhautfläche) sehr dicht mit kleinen Drüsen besetzt, die an vielen Stellen in dichten Haufen beisammenliegen; außerdem aber auch mit zahllosen kurzen und feinen Fäden und Zotten (Darmzotten), welche wie feine Würzel- Darmzotten und Chylus.

---

*) Entzündungen der Magenschleimhaut, bei welchen die Verdauung stets beeinträchtigt ist, nennt man Magenkatarrh. Man zieht sich diese Krankheit sehr leicht zu durch den reichlichen Genuß sehr kalten Wassers, übermäßiges Essen ꝛc.

**) Die Bauchdecken sind nicht überall gleich dick; an einzelnen Stellen finden sich Lücken in derselben, die nur von der Haut überzogen sind. Zuweilen tritt ein Stück des Darmes in und durch eine solche Oeffnung unmittelbar unter die Haut. Es entsteht ein Bruch (Darmbruch). Läßt sich die Darmschlinge nicht wieder zurückbringen, so spricht man von einem „eingeklemmten“ Bruche.

chen in den Speisebrei hineinragen, die nahrhaften Bestandtheile aus demselben auffaugen und dem Blute zuführen.

In jeder solchen Zotte befindet sich ein feiner Canal, in welchem sich der aus dem Speisebrei aufgesaugte Nahrungssaft, den man Chylus oder Milchsaft nennt, ansammelt.

Diese Canälchen erweitern sich und befördern den Chylus zunächst nach den Gekrösdrüsen und erst von hier aus in's Blut (siehe S. 42).

Dickdarm. Der Dickdarm, welcher sich an den Dünndarm anschließt, ist ungefähr 4 bis 5 Fuß lang. An der Grenze zwischen Dünn- und Dickdarm befindet sich eine Schleimhautfalte, die Grimmdarmklappe, welche etwa 1/2 Zoll in das Innere des Darmes vorragt und eine breite Spalte zum Durchtritte des Speisebreies übrig läßt.

Blinddarm und Wurmfortsatz. Den obersten Theil des Dickdarms nennt man den Blinddarm (III. 34.). Derselbe stellt einen nur wenige Zoll langen blinden Sack dar, der in der rechten unteren Seite der Bauchhöhle gelegen ist.

Am blinden Ende dieses Sackes findet sich ein 2 bis 3 Zoll langer und 2 bis 3 Linien dicker, hohler Fortsatz, der mit der Höhle des Blinddarms in unmittelbarer Verbindung steht und welcher der Wurmfortsatz (III. 33.) genannt wird.*)

Grimmdarm. Den mittleren, etwa 4 Fuß langen Theil des Dickdarms nennt man den Grimmdarm; seine Wand ist dick und vielfach durch Querfalten eingeschnürt. Nach seiner Lage theilt man ihn in den aufsteigenden (III. 35.), querliegenden (III. 36.) und absteigenden Grimmdarm.

Er führt in der rechten Seite der Unterleibshöhle nach aufwärts, bildet unter der Leber eine Umbeugung, läuft dann an der unteren Fläche der Leber und unterhalb des Magens quer nach links und steigt in der linken Seite der Unterleibshöhle nach abwärts, um in den Mastdarm überzugehen.**)

Mastdarm. Der Mastdarm ist circa 6 Zoll lang, besitzt eine sehr starke Muskelschicht und läuft an der inneren Fläche des Kreuzbeins nach abwärts und außen.

---

*) In dem Blinddarme, besonders aber in dem Wurmfortsatze, setzen sich nicht selten Speisereste, zumal Kerne (Kirschkerne) 2c. fest, wodurch heftige und sehr gefährliche Entzündungen und Durchbohrungen des Darmcanals herbeigeführt werden können.

**) Eine besondere Art der Entzündung des Dickdarms nennt man die Ruhr.

3. Die Leber und die Gallenblase (III. 15a. und b., 17.).

Die Leber ist vorzugsweise zur Bereitung der Galle, einer für die Verdauung der Speisen wichtigen Flüssigkeit, bestimmt. Dieselbe wird theilweise durch ein besonderes, festes, sehniges Band, dem Aufhängebande der Leber (III. 16.), welches mit dem Zwerchfelle verwachsen ist, in ihrer Lage erhalten. Die Leber liegt in der oberen rechten Seite der Bauchhöhle und ist ungefähr 5 bis 6 Pfund schwer. Ihr Querdurchmesser beim Erwachsenen beträgt circa 10 bis 12 Zoll, der von vorn nach hinten 7 bis 8 Zoll, der Dickendurchmesser $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Zoll. Leber.

Nach links berührt die Leber den Magen, mit ihrer oberen Fläche liegt sie am Zwerchfelle an und mit ihrer unteren auf dem Dünn- und besonders auf dem queren Grimmdarme.

Durch zwei längs- und eine querlaufende Furche an der unteren Fläche, welche die Form eines H bilden, wird die Leber in mehrere Lappen getheilt. Die querlaufende Furche wird die Leberpforte genannt, weil hier die Leberarterie (III. 22.) und die sogenannte Pfortader (III. 21.) in die Leber eintreten. — In der rechten Längsfurche liegt die Gallenblase. In der linken findet sich ein festes Band, welches nach dem Nabel zu führt. Aeußere Beschaffenheit der Leber.

Ferner unterscheidet man einen rechten und linken Leberlappen (III. 15a. und b.); ersterer ist um ein Beträchtliches größer, als letzterer.

Die Substanz der Leber hat eine braunrothe Farbe, ist sehr reich an Blutgefäßen und erscheint auf dem Durchschnitte in zahllose feine Läppchen getheilt. Innerer Bau der Leber.

In diesen feinen Läppchen, welche wieder aus einzelnen kleinen Zellen, den Leberzellen, bestehen, wird die Galle aus dem Blute abgesondert und durch feine Gallengänge, welche sich zu größeren Canälen und endlich zu einem einzigen Canale, dem Lebergange (III. 19.), vereinigen, nach der Gallenblase befördert oder unmittelbar in den Darm ergossen.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch

die Pfortader (III. 21.) — das Pfortadersystem.

Wir haben bereits bemerkt, daß alles Blut, nachdem es die Haargefäße irgend eines Organs durchströmt und durch Abgabe von Nahrungsstoff seine ernährenden Eigenschaften verloren hat, als venöses,

kohlensäurereiches Blut durch die Venen nach dem rechten Vorhofe des Herzens zurückgeführt wird.

Von dieser Regel giebt es nur eine Ausnahme. Das Blut nämlich, welches zur Ernährung der meisten Verdauungsorgane (und zwar des Magens, eines Theiles des Darmes, der Bauchspeicheldrüse, Milz 2c.) gedient hat, geht nicht direct wieder nach dem Herzen zurück, sondern sammelt sich in einer großen Vene, die man die Pfortader nennt, und welche sich (durch die Leberpforte in die Leber eintretend) in der Lebersubstanz in immer feiner werdende Aestchen verzweigt.

Nachdem sich dieselben in Haargefäße aufgelöst haben, welche die Leberläppchen und Zellen in einem dichten Netze umschließen, und nachdem von ihnen die Galle in die feinsten Gallengänge ausgeschieden worden ist, sammelt sich das Blut wieder in der Lebervene und wird nun erst zum Herzen zurück geführt. Es muß somit das Blut der Lebervene zweimal ein Haargefäßsystem durchlaufen, bevor es wieder zum Herzen gelangt.

Gallenblase. Die Gallenblase (III. 17.) ist ein beim Erwachsenen ungefähr 4 Zoll langer, birnenförmiger, häutiger Sack, welcher in der rechten Längsfurche an der unteren Fläche der Leber gelegen ist und als Aufbewahrungsbehälter für die Galle dient. Nachdem nämlich die Gallenflüssigkeit in der Leber ausgeschieden worden ist, wird sie durch den sogenannten Lebergang (einem häutigen Canale, in welchen die feinen Gallengänge aus allen Theilen der Leber einmünden — III. 19.) theils in die Gallenblase, theils auch direct durch den gemeinschaftlichen Gallengang (III. 20.) nach dem Darmcanale (Zwölffingerdarme) geleitet.*)

Die Gallenblase besitzt in ihrer Wand zahlreiche glatte Muskelfasern, vermöge derer sie sich zeitweilig (besonders während der Verdauung) zusammenzieht, um ihren Inhalt, wenigstens theilweise, in den Darm zu ergießen und dem Speisebrei zum Zwecke der Verdauung beizumischen.

Galle. Die Galle selbst ist eine sehr bittere, mehr oder weniger dickflüssige, grün- oder braungelbe Flüssigkeit, welche besonders dazu bestimmt ist, die Fette und fetthaltigen Speisen zu verdauen (d. h. so zu verändern, daß sie vom Blute aufgenommen werden können).**)

---

*) Den Ausführungsgang der Gallenblase nennt man den Gallenblasengang (III. 18.). Indem er sich mit dem Lebergange (III. 19.) vereinigt, bildet er mit ihm den in den Zwölffingerdarm führenden gemeinschaftlichen Gallengang (III. 20.).

**) Zuweilen scheiden sich in der Gallenblase feste, steinartige Massen aus der

4. Die Unterleibsdrüsen.

Die Drüsen im Allgemeinen.

Unter Drüsen überhaupt versteht man Gebilde, welche sowohl in ihrer Structur (Bau), als auch in ihrer Function sehr verschieden von einander sind und wohl nur wenige gemeinschaftliche Charaktere besitzen. Sie liegen fast überall im Körper zerstreut, sind sehr blutreich, besitzen aber keine oder nur wenige Empfindungsnerven.

Im Allgemeinen stellen die Drüsen verschieden große rundliche Gebilde dar, welche aus zahllosen Blutgefäßen und Canälen (sogenannten Ausscheidungscanälchen) bestehen. Die Drüsen haben den Zweck, entweder bestimmte Säfte zu bereiten und durch Ausführungsgänge nach außen oder in die Körperhöhlen zu leiten, oder im Blute und den Säften überhaupt vermöge einer ihnen eigenthümlichen Thätigkeit gewisse Mischungsveränderungen hervorzurufen. Diese letzteren Drüsen besitzen keine Ausführungsgänge.

Man theilt die Drüsen sonach ein in Ausscheidungsdrüsen (Drüsen mit Ausführungen); zu diesen gehören: die Schleim-, Schweiß- und Talgdrüsen, die Thränendrüsen, Speicheldrüsen, Bauchspeicheldrüse, ferner die Leber, Nieren &c.; und in Gefäßdrüsen oder Drüsen ohne Ausführungsgänge. Hierher gehören die Lymph- und Gekrösdrüsen, die Milz, die Nebennieren, die Schilddrüse, Mandeln &c.

Man theilt die Drüsen auch ein in einfache und zusammengesetzte.

Die einfachen Drüsen bestehen nur aus kleinen, in der Haut oder den Schleimhäuten gelegenen flaschenförmigen oder nur wenig verzweigten Vertiefungen, deren Wand mit kleinen Bläschen (Zellen) besetzt ist. Dieselben sind als Schleim- und Talgdrüsen bereits erwähnt worden.

Die zusammengesetzten Drüsen sind größer als die vorgenannten und besitzen einen verschiedenartigen, sehr complicirten Bau.

Von den zahlreichen Drüsen erwähnen wir besonders:

Bauchspeicheldrüse.

Die Bauchspeicheldrüse (III. 23.). Dieselbe hat ungefähr eine Länge von 7 bis 8 Zoll und einen Durchmesser von 3/4 Zoll. Sie liegt im oberen hinteren Theile der Unterleibshöhle quer an der hinteren Seite

---

Galle ab (Gallensteine), welche nicht selten die Ausführungsgänge verstopfen und zu Entzündungen und heftigen Schmerzen Veranlassung geben. Wird auf diese oder irgend eine andere Weise der Abfluß der Galle in den Darm verhindert, so tritt die Galle zurück in das Blut und es entsteht Gelbsucht.

des Magens. Nach links zu stößt sie an die Milz, nach rechts wird sie vom Zwölffingerdarme hufeisenförmig umschlossen.

Die Bauchspeicheldrüse besteht aus zahllosen gelbröthlichen Läppchen (Drüsenläppchen), durch deren Mitte ein Canal (Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse) verläuft, welcher die in den einzelnen Läppchen abgesonderte Flüssigkeit (Drüsensaft) aufnimmt und in den Zwölffingerdarm leitet. Der Saft der Bauchspeicheldrüse mischt sich hier mit dem Speisebrei und der Galle und spielt bei der Verdauung eine nicht unwesentliche Rolle.

Thränendrüsen.

Die Thränendrüsen liegen an der äußeren Seite der Augenhöhlen, sind etwa bohnengroß und sondern die Thränenflüssigkeit ab, welche durch die am inneren Augenwinkel liegenden sogenannten Thränenpunkte wieder aufgesaugt wird.

Mundspeicheldrüsen.

Die Mundspeicheldrüsen bereiten den für die Verdauung der stärkemehlhaltigen Nahrungsmittel sehr wichtigen Speichel. Man unterscheidet davon auf jeder Seite 2 Ohrspeicheldrüsen, 2 Unterkieferdrüsen und 2 Zungendrüsen. Die Ohrspeicheldrüsen sind die größten. Dieselben liegen flach unter der Haut (unter dem Ohre), an der hinteren Seite des Backens. Der von ihnen bereitete Speichel wird durch einen dicken Ausführungsgang, welcher den Backen durchbohrt, in die Mundhöhle ergossen. Die Unterkieferdrüsen sind etwa halb so groß als die Ohrspeicheldrüsen und liegen an der inneren Fläche des Unterkiefers. Auch diese Drüsen, sowie die Unterzungendrüsen, die ganz ähnlich gebaut sind, ergießen Speichel durch Ausführungsgänge in die Mundhöhle.

Gekrösdrüsen.

In der Unterleibshöhle sind außer der Bauchspeicheldrüse noch die Gekrösdrüsen besonders zu erwähnen. Dieselben liegen in Fett eingehüllt im Gekröse, d. h. zwischen den beiden Platten des Bauchfells, welche die Därme an die hintere Bauchwand anheften.

Sie bilden kleine (circa linsengroße) rundliche, sehr gefäßreiche Drüsen, an welchen man ein zuführendes Gefäß (Chylusgefäß) und ein ausführendes unterscheidet. Durch ersteres tritt der Speisesaft oder Chylus, welcher in den Darmzotten aus dem Speisebreie aufgesaugt worden ist, und der eine milchähnliche Farbe und Beschaffenheit hat, in die Drüse ein und gelangt daselbst in innige Berührung mit dem Blute.

Dabei findet zwischen Blut und Speise- oder Milchsaft ein Austausch gewisser Substanzen statt und der auf diese Weise geläuterte Milch-

saft wird nun durch den ausführenden Canal wieder aus- und weiter geführt.

Lymphdrüsen und Lymphgefäße.

Ein ganz ähnliches System von feinen Gängen (Canälen) und Drüsen, wie wir es hier im Darme und Gekröse kennen gelernt haben, findet sich nun aber auch durch den ganzen Körper zerstreut in fast allen Organen. Man nennt diese feinen Canälchen Saugadern oder Lymphgefäße und die damit zusammenhängenden Drüsen Lymphdrüsen.

Die Lymphgefäße haben die Aufgabe, den überschüssigen (d. h. zur Ernährung der betreffenden Theile nicht mehr nöthigen) Nahrungssaft, welcher in den Haargefäßen an die umgebenden Körpertheile abgegeben wurde, wieder aufzusaugen und dem Blute zuzuführen.

Den in diesen Lymphgefäßen enthaltenen klaren blaßgelblichen Saft nennt man die Lymphe. An den Lymphdrüsen, welche ungefähr die Größe der Gekrösdrüsen haben, unterscheidet man ebenfalls ein zu- und ein ausführendes Lymphgefäß.

Sämmtliche Lymph- und Milch- oder Chylusgefäße (in welchen die Lymphe und der Speisesaft, ähnlich wie das Blut in den Venen, dem Herzen zuströmt) vereinigen sich schließlich zu zwei ungleich großen, gemeinschaftlichen Canälen, dem großen Brustgange, welcher in die linke Schlüsselbeinvene mündet, und dem kleinen Saugaderstamme, welcher sich rechterseits in die gleichnamige Vene ergießt.

Somit wird dem Blute fortwährend neuer Nahrungssaft zugeführt und die weißen Blutkügelchen (welche wir in dem Blute kennen gelernt haben) stammen zum größten Theile aus den Lymph- und Milch- oder Chylusgefäßen.*)

Schilddrüse und Mandeln.

Gewisse Aehnlichkeit mit den Lymphdrüsen haben die Schilddrüse (III. 4.) und die Mandeln. Erstere liegt zu beiden Seiten des Kehlkopfes, letztere im hinteren Theile der Mundhöhle in zwei seitlichen, vom weichen Gaumen gebildeten Höhlen. Die Mandeln sind rundliche, ungefähr kirschgroße Drüsen ohne Ausführungsgänge und sehr häufig der Sitz

*) Die Lymphgefäße und Lymphdrüsen sind häufig der Sitz langanhaltender (chronischer) Entzündungen. Letztere schwellen dabei oftmals beträchtlich an, wie z. B. bei der sogenannten Scrophelsucht, wo man sie als große harte Knoten zu beiden Seiten des Halses 2c. fühlen kann. Dem Blute wird dann der nöthige Nahrungssaft nur ungenügend zugeführt und es tritt dann leicht ein allgemeines Siechthum ein.

von Entzündungen. Sie sowohl, wie die Schilddrüse, scheinen bei der Blutbereitung eine gewisse Rolle zu spielen.

5. Die Milz (III. 28.).

Die Milz, eine von denjenigen Drüsen, die keine Ausführungsgänge besitzen, liegt in der linken oberen Seite der Unterleibshöhle an der äußeren Seite des Magens, von den vier letzten falschen Rippen und theilweise vom Zwerchfelle bedeckt.

Sie ist etwa 5 Zoll lang, 3 bis 4 Zoll breit, 1/2 bis 3/4 Pfund schwer und hat eine halb-eiförmige, länglich-runde Gestalt. Ihre nach außen gerichtete Fläche ist glatt und convex, während die nach innen gekehrte, an der Magenwand anliegende Seite concav ist. An dieser treten die Nerven, Blut- und Lymphgefäße ein und aus.

Die Substanz der Milz hat eine dunkelviolette Färbung, ist ziemlich weich und besteht aus zahllosen Blut- und Lymphgefäßen. Den äußeren festen Ueberzug der Milz nennt man die Milzkapsel.*)

Auch die Milz ist ein für die Blutbereitung wichtiges Organ und es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß die rothen Blutkörperchen hauptsächlich in der Milz gebildet und durch die Milzvene in die Blutmasse übergeführt werden.

6. Die Nieren (III. 29.).

Die Nieren sind zwei zu beiden Seiten der oberen Lendenwirbel — rechts unter der Leber, links unter der Milz — gelegene, circa 4 Zoll lange und 2 1/2 Zoll breite und 1 1/2 Zoll dicke, bohnenförmige Körper von braunrother Färbung. Sie sind rings von Fettmasse eingehüllt und von einer straffen faserigen Haut, der Nierenkapsel, welche mit der Oberfläche der Nieren verwachsen ist, umgeben.

Die Oberfläche der Nieren ist glatt; ihr nach außen gelegener Rand ist convex, der nach innen gelegene concav.

Die Nierensubstanz ist sehr blutreich und zerfällt in die peripherisch gelegene Rindensubstanz und in die innere Marksubstanz.

Die Marksubstanz besteht aus einer Anzahl pyramidenförmiger Strahlenkegel (Nierenpyramiden), welche mit der breiten Basis nach außen (nach der Rindensubstanz), mit der Spitze nach innen (nach dem

*) Bei vielen Krankheiten, besonders beim Typhus, beim kalten Fieber ꝛc., schwillt die Milz beträchtlich an und kann dann mit Leichtigkeit unter dem linken Rippenbogen gefühlt werden.

concaven Rande zu) gelegen sind und die aus gerade und gestreckt verlaufenden Harncanälchen und Blutgefäßen zusammengesetzt sind. Die Harncanälchen sind etwas dicker als die Haargefäße und bilden theils gerade, theils geschlängelte Canälchen, die auf ihrer Innenfläche mit einer dünnen Lage zarter Zellen ausgekleidet sind.

Die Rindensubstanz wird gebildet von zahllosen feinen, vielfach geschlängelten Blutgefäßen und Harncanälchen.

An vielen Stellen in der Rindensubstanz sind die Blutgefäße und Harncanälchen innig mit einander verflochten und bilden kleine (mit bloßem Auge kaum sichtbare) runde Körper (Knäulchen), in welchen die Ausscheidung des Urins vor sich geht. Derselbe wird dann zunächst von den gewundenen Harncanälchen der Rinde aufgenommen und dann durch die geraden der Nierenpyramiden in das Nierenbecken, einem häutigen, trichterförmigen, an der concaven Seite der Nieren gelegenen Sack geleitet. In dieses Nierenbecken fließt der Urin tropfenweise an der Spitze der Pyramiden ab und gelangt von hier aus durch die Harnleiter — zwei häutigen, ungefähr federkielstarken Röhren — nach abwärts in die Harnblase. Diese (III. 37.) stellt eine birnenförmige, vorn im kleinen Becken gelegene Blase dar und besteht aus einer äußeren Zell-, einer mittleren Muskel- und einer inneren Schleimhaut.*) Nierenbecken. Harnleiter. Harnblase.

Auf dem oberen Rande jeder Niere befindet sich die Nebenniere, eine flachgedrückte, ungefähr 1 Zoll hohe, 2 Zoll breite und nur wenige Linien dicke Drüse ohne Ausführungsgang, an der man ebenfalls eine Mark- und Rindensubstanz unterscheidet. Die Verrichtung der Nebenniere ist noch unbekannt. Nebenniere.

*) Aehnlich wie sich aus der Galle die Gallensteine absondern, setzen sich in den Nieren und in der Harnblase aus dem Urine nicht selten steinige, harte Massen ab, welche man Nieren- und Blasensteine oder Harnsteine nennt.

Vierter Theil.

Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

(**Gehirn und Rückenmark — Nerven — Sinnesorgane.**)

Taf. IV.

Vorbemerkungen.

Das gesammte Nervensystem zerfällt in die centralen und in die peripherischen Theile; beide stehen mit einander in ununterbrochener Verbindung.

Arten der Nerven. Zu den centralen Theilen rechnet man das Gehirn und Rückenmark, zu den peripherischen die Gehirn- und Rückenmarknerven und die sogenannten Ganglien- oder sympathischen Nerven.

Die Gehirn- und Rückenmarknerven sind theils Empfindungs-, theils Bewegungsnerven.

Erstere leiten die äußeren Wahrnehmungen (Schmerz, Licht, Schall rc.) nach dem Gehirn, während letztere die Bahnen sind, auf welchen der im Gehirn entstandene Wille den Bewegungsorganen des Körpers (also den Muskeln) mitgetheilt wird. Man nennt diesen Theil des gesammten Nervensystems das willkürliche Nervensystem.

Die Ganglien- oder sympathischen Nerven verbreiten sich vorzüglich in solchen Organen, welche der Herrschaft unseres Willens nicht unterworfen sind (z. B. im Magen, Darmcanale rc.). Sie bilden das sogenannte unwillkürliche Nervensystem. Dasselbe steht mit dem willkürlichen durch zahlreiche Nervenfasern in Verbindung.

Nervensubstanz. Die Nervensubstanz — aus welcher die Hauptmasse des Gehirns, des Rückenmarks und der Nerven besteht — ist eine weiche, sehr blutreiche, entweder weiße oder grauröthliche Substanz. Erstere findet sich besonders im Innern des Gehirns, in den äußeren Schichten des Rückenmarks und in den peripherischen Nerven; letztere besonders in den äußeren Gehirnschichten, in den sympathischen Nerven rc. Die

graue Substanz ist blutreicher als die weiße und in weit geringerer Menge vorhanden als diese.

Bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man in der Nervensubstanz:

feine Fasern (Nervenfasern) und

zarte, verschieden gestaltete Zellen (Nervenzellen, Ganglienzellen).

Die Nervenfasern (welche nicht in allen Nerven gleichen Durchmesser, übrigens aber sehr übereinstimmenden Bau haben) verästeln sich niemals, auch verschmelzen sie nicht mit einander, sondern laufen als ununterbrochene Fäden von dem Gehirne bis zu den peripherischen Körpertheilen — oder umgekehrt. Nervenfasern.

Jede einzelne Nervenfaser wird von einer häutigen Hülle umschlossen, welche die einzelnen Fasern von einander trennt. Mehrere solcher Nervenfasern sind zu einem Bündel vereinigt und von einer etwas stärkeren gemeinschaftlichen Hülle umgeben. Eine gewisse Anzahl solcher Bündel bilden dann in der Regel einen Nerv, welchen wir als weißen Strang (oder Faden) zwischen den Muskeln unter der Haut 2c. finden. Die äußerste Hülle des ganzen Nerven heißt die Nervenscheide.

Im Gehirne liegen die Nervenfasern ohne Hülle unmittelbar nebeneinander, werden aber gemeinschaftlich von den das Gehirn umgebenden Häuten (die wir später werden kennen lernen) geschützt.

Die Nerven- oder Ganglienzellen finden sich besonders in der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks und im Bereiche des sympathischen Nervensystems.

I. Das Gehirn und das Rückenmark. (Taf. IV.)

(Die Centralorgane des Nervensystems.)

1. Das Gehirn.

Das Gehirn stellt ein halbkugeliges, aus Nervenmasse und Blutgefäßen bestehendes Organ dar, welches in der Schädelhöhle liegt. Dasselbe hat eine flache Basis, die auf dem Schädelgrunde ruht, und eine obere gewölbte Fläche.

Die Länge des Gehirns (von vorn nach hinten) beträgt beim Erwachsenen circa 6 Zoll, die Breite circa 5 Zoll, der Durchmesser

von oben nach unten ungefähr eben so viel und das Gewicht schwankt zwischen 3 bis 4 Pfund.*)

Eintheilung und Beschaffenheit des Gehirns.

Das ganze Gehirn wird eingetheilt:

in das große Gehirn (Großhirn),
in das kleine Gehirn (Kleinhirn),
in das Mittelhirn.

Das große Gehirn. (IV. A. u. s. Sch. 5.)**)

Das große Gehirn nimmt den vorderen und oberen Theil der Schädelhöhle ein und beträgt circa 7/8 der gesammten Hirnmasse.

Dasselbe wird durch eine an der Oberfläche von vorn nach hinten verlaufende, circa 1 Zoll tiefe Längsfurche in zwei seitliche Hälften getheilt, welche man Halbkugeln oder Hemisphären nennt.

Jede dieser Halbkugeln zerfällt wieder in einen vorderen (IV. 17.), mittleren (IV. 18.) und hinteren Theil (IV. 19.), welche durch Einschnitte von der Basis her getrennt sind. Man nennt diese Theile Hirnlappen. Es ergiebt sich hieraus, daß am großen Gehirne zunächst sechs Abschnitte unterschieden werden können.

Die Oberfläche des Großhirns zeigt unregelmäßige, darmähnliche Windungen, die durch 1/2 bis 1 Zoll tiefe Furchen von einander getrennt sind.***)

Das große Gehirn besteht in den inneren Theilen aus weißer Nervensubstanz (Marksubstanz); in der Peripherie, den Windungen entsprechend, finden wir eine circa 1 1/2 Linien dicke Schicht grauer Nervensubstanz (Rindensubstanz).

Im Innern des Großhirns liegen 4 mit etwas klarer Flüssigkeit gefüllte Höhlen, welche sämmtlich unter einander communiciren. Zwei derselben liegen seitlich in den Hemisphären, die zwei anderen (unpaarig) in der Mittellinie. †)

---

*) Bei Thieren, selbst wenn sie weit größer sind als der Mensch, erreicht das Gehirn niemals das Gewicht des Menschengehirns; das Gehirn der Frauen ist etwas kleiner als das der Männer.

**) „s. Sch." bedeutet: „senkrechter Schädeldurchschnitt" auf Taf. IV.

***) Bei den Thieren, und besonders bei niederen, sind diese Windungen weniger zahlreich oder sie fehlen auch gänzlich. Je intelligenter ein Geschöpf ist, desto zahlreicher und complicirter sind sie.

†) Die einzelnen Theile des Gehirns sind von den Anatomen sämmtlich mit besonderen Namen belegt worden. Es würde jedoch zu weit führen, wenn

Das große Gehirn wird von drei über einander liegenden **Häuten** umgeben. Hirnhäute.

Die äußerste und festeste ist die **harte Hirnhaut**. Dieselbe kleidet die ganze Innenfläche der Schädelhöhle und des Rückgratcanals aus, ist von bläulich-weißer Farbe und bildet in der Mittellinie eine sichelförmige (von vorn nach hinten laufende) Falte, die sich in die oben erwähnte Spalte zwischen den beiden Hemisphären einsenkt.

Ferner bildet diese Haut auch (im hinteren und unteren Theile des Schädels) eine **quere** Falte (Hirnzelt), durch welche das Großhirn vom Kleinhirn theilweise getrennt wird.

In der harten Hirnhaut verlaufen mehrere **arterielle** Gefäße; es finden sich aber in ihr auch besonders weite Canäle — Blutleiter (s. Sch. 4.) — vor, in welchen das aus dem Gehirn zurückkehrende (**venöse**) Blut sich sammelt und durch Oeffnungen in der Schädelhöhle in die großen Venen des Halses (Drosseladern) und von da nach dem Herzen gelangt.

Die **mittlere** Haut wird die **Spinnewebenhaut** genannt.*) Sie ist dünn und zart und besteht aus zwei dicht aneinander liegenden Blättern oder Häuten, von denen die äußere mit der Innenfläche der harten, die innere mit der Oberfläche der innersten (weichen) Hirnhaut fest zusammenhängt.

Die Spinnewebenhaut sondert eine geringe Menge Flüssigkeit oder feuchten Dunstes ab, welcher die einander zugekehrten Hautflächen feucht und schlüpfrig erhält. Sie dringt nicht zwischen die Hirnwindungen ein.

Wie die harte Hirnhaut, so setzt auch sie sich in den Rückgratcanal fort und bildet hier mit dieser eine schützende Hülle um das Rückenmark.

---

wir hier die feinen anatomischen Verhältnisse berücksichtigen wollten. Nur sei erwähnt, daß die einzelnen Theile entweder **paarig** vorhanden sind, und dann symmetrisch in den beiden Halbkugeln, oder **unpaarig** in der Mittellinie liegen.

Einen besonders complicirten Bau zeigt die **Hirnbasis** (wie auf Taf. IV. zu ersehen ist).

An der Basis des großen Gehirns liegen z. B. die Hirnschenkel, die Markkügelchen (IV. 13. und s. Sch. 10.), der graue Höcker, die Sehnervenkreuzung (IV. s. Sch. 9.), der Trichter zur dritten Hirnhöhle (IV. 14.), die 12 Hirnnervenpaare (IV. 1.—12.), die Schleimdrüse (s. Sch. 11.) 2c.

Im Innern des Großhirns liegt der Balken (s. Sch. 8.), die durchsichtige Scheidewand, das Gewölbe, die Sehhügel (s. Sch. 12.), die Streifenhügel 2c.

*) Sie gehört zu den sogenannten serösen Häuten und ist als solche dem Bauch- und Brustfelle ähnlich.

Die Gefäß- oder weiche Hirnhaut liegt unmittelbar auf der Gehirnsubstanz auf und dringt zwischen die Windungen und bis in die Hirnhöhlen ein.

Sie ist außerordentlich dünn, zart, gefäßreich und deshalb sehr zu Entzündungen geneigt.*)

Das Gehirn wird durch vier große Arterien**) (IV. 20. und 21.) mit Blut versorgt (durch die beiden inneren Kopfschlagadern und durch die beiden Wirbelarterien). Zurückgeführt wird dasselbe, wie schon erwähnt, hauptsächlich durch die gemeinschaftlichen Drosseladern.

Lymphgefäße hat man im Gehirne noch nicht gefunden.

Das kleine Gehirn. (IV. B. und f. Sch. 6. und 7.)

Das kleine Gehirn liegt im hinteren und unteren Theile der Schädelhöhle, hauptsächlich bedeckt von den hinteren Lappen des großen Gehirns und von diesem durch die erwähnte quere Falte der harten Hirnhaut, dem Hirnzelte, größtentheils getrennt.

Dasselbe stellt einen dreiseitigen, nach vorn etwas höheren, nach hinten etwas breiteren und niedrigeren Körper dar, dessen Breite circa 3 bis 4 Zoll, dessen Länge circa 2 Zoll, dessen Höhe $1^1/_2$ bis 2 Zoll und dessen Gewicht circa $^1/_8$ der gesammten Gehirnmasse beträgt.

Auch am kleinen Gehirne unterscheidet man zwei seitliche Hälften (Hemisphären), welche durch verschieden tiefe, horizontale Einschnitte in zahlreich über einander liegende Blätter (Lamellen) getheilt sind.

In der Peripherie liegt (wie beim Großhirn) die graue, im Centrum die weiße oder Marksubstanz, welche durch die von außen eindringenden Einschnitte in zahlreiche Läppchen (Lamellen) getheilt ist und

---

*) Besonders bei Kindern entzündet sich das Gehirn und die weiche Hirnhaut sehr häufig; die Folge davon sind Krämpfe, Lähmungen und Bewußtlosigkeit.

**) Im hohen Alter verknöchern und verkalken die Wände dieser Arterien sehr häufig. Sie werden infolge dessen brüchig und leicht zerreißbar. Sobald sie zerreißen, tritt Blut in die diese Gefäße umgebende Hirnsubstanz, dieselbe wird zertrümmert und je nach der Menge des ausgetretenen Blutes und je nach den zerstörten Hirnpartieen erlischt das Leben entweder sofort oder es werden diejenigen Theile gelähmt oder in ihren Functionen beeinträchtigt, deren Nerven in den verletzten Stellen des Gehirns entspringen. Der Mensch wird also z. B. plötzlich blind, oder er verliert die Sprache, oder es wird ein Arm oder Bein 2c. gelähmt 2c. Man nennt diese plötzlich eintretenden Störungen: Schlag — Schlaganfälle.

auf dem Durchschnitte ein baumartiges Ansehen zeigt — Lebensbaum genannt (s. Sch. 7.).*)

Das Mittelhirn.

Mittelhirn nennt man diejenigen Gehirntheile, welche das große und kleine Gehirn und das Rückenmark mit einander verbinden.

Dieselben liegen hauptsächlich an der Hirnbasis und man rechnet zu ihnen das verlängerte Mark, die Brücke und die Vierhügel.

Das verlängerte Mark ist der oberste, etwas angeschwollene Theil des Rückenmarkes (IV. 16. und s. Sch. 14.); dasselbe liegt an der unteren Fläche des Kleinhirns und hängt mit demselben durch zwei dicke Stränge zusammen.

Die Brücke (IV. 15. und s. Sch. 13.) liegt als ein queres, dickes, aus Nervensubstanz bestehendes Band am vorderen und oberen Ende des verlängerten Markes und steht durch dicke Nervenstränge theils mit diesem, theils mit dem großen und dem kleinen Hirn in Verbindung.

Die Vierhügel liegen im Innern des Gehirns und hängen ebenfalls mit dem großen und dem kleinen Gehirn mehrfach zusammen.**)

2. Das Rückenmark.

Das Rückenmark stellt einen aus Nervenfasern und Nervenzellen bestehenden, von vorn nach hinten etwas flach gedrückten, dicken (circa 1/4 Zoll im Durchmesser haltenden) Strang dar, welcher (im Wirbelcanale gelegen) vom Hinterhauptloche bis zum zweiten Lendenwirbel reicht und von drei Häuten (IV. 28. und 29.), die den obenerwähnten

*) In der Mittellinie des Kleinhirns liegen der obere und untere Wurm, die Mandel, die Flocke, die Pyramide 2c.

**) Was die Verrichtungen der einzelnen Hirntheile anbelangt, so sind uns diese nur sehr unvollkommen bekannt. Wir wissen, daß die Halbkugeln des großen Gehirns — und besonders die graue Substanz — die Organe der höheren Seelenthätigkeiten sind; daß in diesen Gebilden die Vorstellung, der Wille, der Gedanke, das Bewußtsein 2c. entsteht; — auf welche Weise aber die Thätigkeiten der Seele vor sich gehen — das ist uns noch völlig unbekannt!

Das kleine Gehirn vereinigt die verschiedenen Bewegungen zu einem bestimmten Zwecke. Vom verlängerten Marke aus scheinen besonders die Athmungsvorgänge regulirt zu werden. — Nicht alle Theile des Gehirns sind empfindlich. Das Kleinhirn und verschiedene Partieen des Großhirns (besonders die Hirnrinde) vertragen tiefe Verwundungen, ohne dem Verletzten Schmerz zu verursachen.

Häuten des Gehirns entsprechen und als Fortsetzungen derselben zu betrachten sind, umgeben ist.

Das Rückenmark, welches ununterbrochen mit dem Gehirn zusammenhängt, vereinigt zahllose Bewegungs- und Empfindungsnervenfasern, die im Gehirn und Rückenmarke selbst entspringen.

Nach beiden Seiten hin gehen (in verschiedener Höhe) vom Rückenmarke 31 Nervenpaare ab, welche sich aus einer vorderen Wurzel (IV. 23 a.), welche die Bewegungsnerven, — und einer hinteren (IV. 23 b.), welche die Empfindungsnerven enthält, zusammensetzen und die verschiedensten Theile des Körpers mit Bewegungs- und Empfindungsnerven versorgen.

Nervenknoten.

Die hintere Wurzel der Rückenmarknerven schwillt, nachdem sie die Häute des Rückenmarkes durchbohrt hat, zu einem noch nicht erbsengroßen sogenannten Nervenknoten oder Ganglion (IV. 24.) an.

Das Rückenmark selbst wird innen (in seinem centralen Theile) von grauer, außen (in seinem peripherischen Theile) von weißer Nervensubstanz gebildet (während bei der Gehirnmasse das Gegentheil stattfindet). Dasselbe zeigt ferner eine vordere und eine hintere Längsspalte, wodurch das Rückenmark in zwei seitliche Hälften getheilt wird (ähnlich wie das Gehirn).

Rückenmarkszapfen, Rückenmarksfaden.

Nach unten endet das Rückenmark in einem stumpfen kegelförmigen Körper, dem Rückenmarkszapfen (IV. 25.), von welchem ein fester, derber Faden, der Rückenmarksfaden (IV. 26.), bis hinab in den Steißbeincanal führt, woselbst er festgewachsen ist.

Pferdeschweif.

Die aus dem unteren Theile des Rückenmarkes entspringenden und nach den unteren Extremitäten verlaufenden Nerven haben sehr lange Wurzeln und gehen unter einem spitzen Winkel vom Hauptstamme ab. Indem sie in großer Anzahl im unteren Theile des Wirbelcanals beisammenliegen, bilden sie ein Bündel von einzelnen Nervensträngen, welchen man den Pferdeschweif (IV. 27.) nennt.

Das Rückenmark ist nicht überall gleichstark; man unterscheidet eine Nacken- und eine Lendenschwellung, entsprechend den Abgangsstellen der Nerven für die oberen und unteren Extremitäten.*)

---

*) Bei Erkrankungen des Rückenmarkes treten sehr häufig Lähmungen und Abstumpfung des Gefühls in Armen und Beinen ein; ebenso aber auch oftmals heftige Schmerzen und krampfartige Zusammenziehungen der Muskeln.

II. Die Nerven.

Die Nerven, welche (wie schon bemerkt) aus einzelnen Fasern zusammengesetzt sind, werden eingetheilt:

1. in Gehirn- und Rückenmarknerven,
2. in sympathische Nerven (oder Ganglienнerven).

1. Die Gehirn- und Rückenmarknerven.

Die Gehirn- und Rückenmarknerven sind entweder Empfindungs- oder Bewegungsnerven und entspringen im Gehirn (Gehirnnerven) oder im Rückenmarke (Rückenmarknerven).

Je weiter sie sich von diesen centralen Ursprungsstellen entfernen, desto mehr verästeln sie sich, ohne daß sich aber ihre einzelnen Fasern theilen oder mit einander verschmelzen, bis sie sich schließlich in die feinsten Nervenfasern aufgelöst haben.

Die Leitung in den einzelnen Fäden ist je nach Art des Nervs verschieden:

Bewegungs- und Empfindungsnerven.

in den Bewegungsnerven findet sie vom Gehirn zu den Muskeln statt
(vom Centrum nach der Peripherie),
in den Empfindungsnerven von der Haut 2c. zu dem Gehirn
(von der Peripherie nach dem Centrum).

Die Bewegungsnerven sind die Bahnen, auf welchen die Befehle des Geistes den willkürlichen Muskeln mitgetheilt und diese zur Contraction (Zusammenziehung) veranlaßt werden. In den Empfindungsnerven werden dagegen die von außen empfangenen Eindrücke (Wahrnehmungen, Erregungen aller Art) nach dem Gehirn fortgepflanzt.*)

---

*) Berühre ich z. B. einen heißen Gegenstand mit dem Finger, so wird der dadurch entstehende Schmerz durch die Empfindungsnerven dem Gehirne (der Seele) mitgetheilt; dort erhalten die Bewegungsnerven gleichsam den Befehl, die entsprechenden Muskeln zur Zusammenziehung (Zurück-, Weg-, Abziehung) zu veranlassen; nun erst sind wir im Stande, den Finger, an welchem wir den Schmerz empfanden, zurückzuziehen. Alle diese Vorgänge sind aber das Werk eines Augenblicks.

Wird ein Bewegungsnerv verletzt oder zerstört, so entsteht Lähmung; wird er gereizt, so entsteht Krampf in den Muskeln.

Die Reizung eines Empfindungsnervens verursacht Schmerz, seine Zerstörung Empfindungslosigkeit 2c.

In der Regel enthält ein größerer Nerv gemischte Fasern (d. h. Bewegungs- und Empfindungsfasern), selten nur die eine oder andere Art.

Nur sehr wenige Organe und Körpertheile besitzen gar keine Nerven (wie z. B. die Nägel, die Haare, die Oberhaut, der Knorpel rc.).

In den Centralorganen des Nervensystems hängen die Nervenfasern mit Nervenzellen zusammen. An den peripherischen Fäden finden sich meist complicirte Endapparate, wie z. B. an den Nerven der Sinnesorgane (Auge, Ohr rc.), der Haut rc. Von vielen Nerven ist die Art ihrer peripherischen Endigung noch unbekannt.

Die Gehirnnerven kommen an der Hirnbasis zum Vorschein und treten durch besondere Oeffnungen in der Schädelbasis nach außen zu den Sinneswerkzeugen, den verschiedensten Theilen und Organen (Muskeln, Haut) des Gesichts und theilweise auch des Halses und der Brust.*)

Die Rückenmarknerven (31 Paare) gehen zu beiden Seiten des Rückenmarkes ab, woselbst sie (wie schon erwähnt) mit zwei Wurzeln entspringen und die Haut, sowie die Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen mit Nervenfasern versorgen.

Die großen Nervenstämme laufen, nachdem sie das Gehirn oder Rückenmark verlassen haben, größtentheils in der Tiefe (geschützt von den Muskeln) als mehr oder weniger dicke, weiße, rundliche Stränge

---

*) Die 12 Hirnnervenpaare sind folgende:

Der Riechnerv (IV. 1.) (welcher sich auf der Nasenschleimhaut verbreitet) — der Sehnerv (IV. 2.) — der gemeinschaftliche Augenmuskelnerv (IV. 3.), der Rollmuskelnerv (IV. 4.) und der äußere Augenmuskelnerv (IV. 6.) (letztere drei versehen die Augenmuskeln mit Nervenfasern) — der breitheilige Nerv (IV. 5.) (enthält Bewegungsnerven für die Kaumuskeln und versieht die Haut des Gesichts und der Stirn mit Empfindungsnerven) — der Gesichtsnerv (IV. 7.) (bewegt die meisten Gesichtsmuskeln) — der Gehörnerv (IV. 8.) — der Zungenschlundkopfnerv (IV. 9.) (verbreitet sich in der Zungenschleimhaut und in den Schlundmuskeln) — der herumschweifende Nerv (IV. 10.) (schickt seine Fasern zu den Stimm- und Athmungsorganen, zum Magen rc.) — der Beinerv (IV. 11.) (geht zu verschiedenen Nackenmuskeln) — der Zungenfleischnerv (IV. 12.) (bewegt die Zunge und die Kehlkopfmuskeln).

Die Rückenmarknerven, welche aus dem Rückenmarke entspringen, werden nach der Gegend, wo sie dasselbe verlassen, benannt und eingetheilt in Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Steißbeinnerven.

und schicken nach allen Seiten hin Aeste ab, bis sie sich schließlich in zahllose Fäden auflösen.

2. Die sympathischen Nerven.
(Das Rumpf- oder Ganglienvervensystem.)

Die sympathischen Nerven bilden zwar größtentheils ein selbstständiges und von den Gehirn- und Rückenmarknerven theilweise unabhängiges Nervensystem, tauschen aber dennoch auch zahllose Fäden mit denselben aus.

Die Verdauungsorgane und die Nebenorgane der Verdauung, die Drüsen 2c., werden hauptsächlich von diesem Nervensysteme versorgt; ferner die Ernährungsvorgänge und der Stoffwechsel durch dasselbe regulirt. Es finden sich in demselben zahlreiche Nervenknoten — Ganglien — vor, die wieder größtentheils aus einzelnen Nerven- oder Ganglienzellen bestehen. Diese Ganglien bilden gleichsam die Mittelpunkte (Centralorgane) des sympathischen Systems; sie sind überall (besonders in der Brust- und Unterleibshöhle) im Körper zerstreut. Von ihnen gehen zahllose Nervenfasern aus, welche netzförmige Geflechte um die verschiedensten Organe (Magen, Därme, Leber, Gefäße 2c.) bilden. Ganglien.

Eine zusammenhängende Reihe solcher Ganglien befindet sich zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Man nennt diesen Strang den Grenzstrang. Derselbe besteht aus circa 25 einzelnen Knoten (Ganglien) und diese hängen durch zahllose Fäden mit dem willkürlichen Nervensysteme, unter sich und mit benachbarten Ganglien zusammen.

III. Die Sinnesorgane.*)

1. Das Geschmacksorgan — die Zunge. (s. Sch. 24.)

Das wichtigste Geschmacksorgan ist die Zunge und besonders deren hinterer Theil. Indessen sind auch der harte und weiche Gaumen und die innere Fläche der Backen für Geschmackserregungen empfindlich.

*) Die äußere Haut, welche (und besonders die Hautwärzchen) als hauptsächlichster Sitz des Tastsinns zu betrachten ist, indem in ihr die Empfindungsnerven enden, haben wir bereits früher besprochen.

Unter Muskelsinn verstehen wir denjenigen Sinn, welcher den Muskeln die Eigenschaft verleiht, vermöge deren wir Auskunft über die Gestalt und Größe 2c. der berührten und betasteten Gegenstände erhalten, und über die Richtung, in welcher ein Druck oder Stoß die Tastorgane trifft.

Die Zunge stellt einen sehr beweglichen, aus Muskelsubstanz bestehenden Körper dar, welcher auf dem Boden der Mundhöhle gelegen ist.*)

Die Zungenmuskeln entspringen theils am Zungenbeine (IV. H. und s. Sch. 28.), theils an der inneren Fläche des Unterkiefers, und vermitteln die so außerordentlich verschiedenen Bewegungen und Gestaltveränderungen der Zunge.

Dieselbe ist von Schleimhaut überkleidet, unter welcher sich zahllose feine Wärzchen (Zungenwärzchen) von verschiedener Gestalt befinden, welche theils als Tastorgane (wie die Hautwärzchen), theils als Geschmacksorgane (indem in denselben die Geschmacksnerven enden) zu betrachten sind.

An der unteren Fläche der Zunge befindet sich ein senkrecht stehendes Bändchen, welches die Zunge mit dem Boden der Mundhöhle verbindet und das Zungenbändchen**) genannt wird.

Man unterscheidet an der Zunge

einen vorderen Theil — die Zungenspitze (ein besonders empfindliches Tastorgan),
einen oberen Theil — den Zungenrücken, und
einen hinteren Theil — die Zungenwurzel.

Sobald nun Speisen oder überhaupt lösliche Substanzen die Enden und Endapparate der Geschmacksnerven berühren, so wird der Eindruck zum Gehirn fortgepflanzt und hier wahrgenommen.

---

*) Im hinteren Theile der Mundhöhle befindet sich eine bogenförmige Falte, die nach unten zu (rechts und links) in je zwei Platten (einer vorderen und hinteren) auseinander weicht. Diesen über die Zungenwurzel gespannten Bogen, der aus Schleimhaut und einer Muskelschicht besteht, nennt man das Gaumensegel.

In der Mitte desselben, gerade über dem Zungenrücken, hängt von demselben ein kleiner zapfenförmiger Fortsatz herab, den man das Zäpfchen nennt. (s. Sch. 22.)

Zwischen den beiden Platten des Gaumensegels liegen die Mandeln.

Wenn die Schleimhautzellen der Zungenoberfläche in größerer Menge als gewöhnlich abgestoßen werden und mehr Schleim abgesondert wird, so nennt man die Zunge belegt.

**) Zuweilen ist die Zunge in zu großer Ausdehnung mit der Schleimhaut am Boden der Mundhöhle verwachsen. Das Zungenbändchen muß in diesem Falle durchschnitten — die Zunge gelöst werden.

2. Das Geruchsorgan — die Nase.

Die äußere Nase wird in ihrem vorderen Theile durch mehrere Knorpelplatten, in ihrem hinteren durch Knochenfortsätze des Oberkiefers und durch die Nasenbeine (I. 8.) gebildet.

Ueber diese knorplige und knöcherne Unterlage ist die Haut gespannt.

Im Innern wird die Nasenhöhle durch eine vorn knorplige (IV. s. Sch. 20.), nach hinten zu knöcherne Scheidewand (durch das Pflugscharbein [s. Sch. 19.] und die senkrechte Platte des Siebbeins [s. Sch. 18.]) in zwei seitliche Höhlen getheilt, die nach hinten zu durch zwei Oeffnungen mit der Rachenhöhle (dem hintersten Theile der Mundhöhle) in Verbindung stehen.

Außerdem finden sich an der Seitenwand der Nasenhöhle je drei mehrfach gewundene, über einander gelegene Knochenwülste vor, welche man die Nasenmuscheln nennt.*)

Die Wand der Nasenhöhle ist überall mit Schleimhaut ausgekleidet, und in dem Theile derselben, welcher den oberen Theil der vertikalen Nasenscheidewand (s. Sch. 17.) und die obere Nasenmuschel auskleidet, verlaufen die Aeste des Geruchnervens, welche vom Gehirne durch das Siebbein in die Nasenhöhle gelangen.

Die feinsten Fasern des Riechnervens stehen (wie die Nerven aller Sinnesorgane) mit gewissen Endapparaten**) in Verbindung, vermittelst welcher die Reize, welche riechende Substanzen ausüben, dem Nerven mitgetheilt und nach dem Gehirne fortgepflanzt werden.

3. Das Hörorgan — das Ohr. (Taf. IV.)

Das Gehörorgan, welches zur Aufnahme des Schalles dient und welches die durch die Schallwellen (Schwingungen der Luft) hervorgerufenen Eindrücke nach dem Gehirn fortleitet, zerfällt in die äußeren und in die inneren Theile.

---

*) Bei Thieren, und namentlich bei solchen, die einen besonders scharfen Geruchssinn besitzen (z. B. der Hund, die Nagethiere 2c.), zeigen diese Muscheln einen außerordentlich complicirten Bau, indem ihre Oberfläche zahlreiche kleine Knochenfalten darstellt. Die Fläche, auf welcher sich die Geruchsnerven ausbreiten können, wird dadurch außerordentlich vergrößert.

**) Beim Riechnerven sind es große, cylindrische, mit feinen Fäden (Wimpern) besetzte Zellen.

Zu den äußeren Theilen rechnet man die Ohrmuschel und den Gehörgang; zu den inneren die Paukenhöhle mit dem Trommelfelle, die Gehörknöchelchen und das Labyrinth.

Ohrmuschel.

Dem äußeren Ohre dient eine muschelförmig gebogene Knorpelplatte, die mehrfache Erhabenheiten und Vertiefungen*) zeigt, als Grundlage. Ueber diese Knorpelplatte ist straff die Haut gespannt, welche sich einwärts nach dem äußeren Gehörgange und abwärts nach dem Ohrläppchen (2.), am unteren Theile der Ohrmuschel, fortsetzt.

Das Ohrläppchen ist knorpelfrei und mehr oder weniger mit Fett durchwachsen.

Da, wo das äußere Ohr an die Schädelhaut angewachsen ist, befinden sich mehrere dünne Muskelbündel, vermöge derer das Ohr ein wenig vor- und rückwärts bewegt werden kann.**)

Aeußerer Gehörgang.

Der äußere Gehörgang läuft horizontal (nur etwas nach vorn gekrümmt) von außen nach innen und ist circa 1 Zoll lang und 1/4 Zoll weit.

Der vordere Theil des äußeren Gehörganges ist knorplig, der hintere Theil besitzt knöcherne (vom Felsenbeine gebildete) Wände.

Ausgekleidet wird der Gehörgang von der äußeren Haut, welche (und besonders nach hinten zu) sehr dünn und mit zahlreichen Härchen und Drüsen besetzt ist. Erstere verhindern das Eindringen fremder Körper, letztere sondern den sogenannten Ohrenschmalz ab.

Trommelfell.

Nach innen zu ist der äußere Gehörgang durch das Trommelfell (6.) völlig abgeschlossen.

Dasselbe stellt eine durchscheinende, dünne, elastische, bläulich-rothe Haut dar, welche schräg von oben und außen nach unten und innen verläuft.***)

Paukenhöhle.

Hinter dem Trommelfelle befindet sich die Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen.

Dieselbe ist ein im Felsenbeine gelegener und rings von knöchernen

---

*) Zur ersteren gehören z. B. die Ohrleiste, die Gegenleiste, die vordere und hintere Ohrklappe; zu letzteren die kahnförmige Grube, die Ohrmuschel ꝛc.

**) Bei vielen Thieren (z. B. beim Pferde ꝛc.) sind diese Muskeln weit stärker entwickelt, als beim Menschen.

***) Das Trommelfell kann durch Bohren im Ohre, sowie durch Schlag auf das Ohr leicht zersprengt und dadurch bleibende Schwerhörigkeit herbeigeführt werden.

Wänden umgebener Hohlraum, der nur wenige Linien im Durchmesser hat, und in welchen von unten her die sogenannte Ohrtrompete oder Eustachische Röhre (7.) mündet, die einen offenen Canal zwischen Rachenhöhle (s. Sch. 21.) und Paukenhöhle darstellt.

Gehörknöchelchen. Die Gehörknöchelchen sind winzig kleine (nur wenige Linien große) Knöchelchen.*) Sie heißen: der Hammer (8.), Ambos (9.) und Steigbügel (10.).

Der Hammer, welcher mehrere dünne Fortsätze zeigt, von denen der längste mit dem Trommelfelle verwachsen ist (6.), liegt am weitesten nach vorn und außen.

Der Ambos ist mit dem Hammer durch ein Gelenk verbunden und zeigt ebenfalls zwei dünne Fortsätze, von denen der eine mit dem Steigbügel zusammenhängt, einem kleinen Knochen, der die Form eines winzig kleinen Steigbügels hat und dessen Basis etwas beweglich in einer ovalen Oeffnung (Fenster) an der inneren Wand der Paukenhöhle eingefügt ist. (Siehe die Abbildung auf Tafel IV.)

Diese drei Knöchelchen bilden ein Hebelsystem; sobald das Trommelfell durch Schallwellen bewegt wird, werden auch die drei Gehörknöchelchen in Bewegung gesetzt und die Basis des Steigbügels etwas aus jener Oeffnung herausgezogen oder hineingedrückt.

Labyrinth. Durch die eben genannte Oeffnung (das ovale Fenster) gelangt man in den sogenannten Vorhof, einer sehr kleinen, ebenfalls von Knochenwänden umschlossenen, im Innern des Felsenbeins gelegenen Höhle (von 1 bis $1^1/_2$ Linie Durchmesser), welche mit Flüssigkeit, dem sogenannten Gehörwässerchen, ausgefüllt ist. Von ihr aus gehen nach vorn die sogenannte Schnecke (12.), ein nach Art eines Schneckenhauses gewundener Canal, und nach hinten, oben und außen drei hohle Bogengänge, die halbzirkelförmigen Canäle (13 a., b., c. und 14.).**)

In diesen beiden letztgenannten Organen ist der Gehörnerv mit seinen complicirten Endapparaten ausgespannt, und sobald nun eine

*) Auf der Tafel sind diese Knöchelchen sehr stark vergrößert dargestellt.

**) Diesen nach innen von der Paukenhöhle gelegenen Theil, bestehend aus Vorhof, Schnecke und Bogengängen, nennt man das Labyrinth. Dasselbe stellt also ein System im Felsenbeine verborgener Höhlen und Hohlgänge dar. Auf unserer Tafel sind die einzelnen Theile des Labyrinths als Hohlräume dargestellt, die von glatten Wänden scharf begrenzt sind, im menschlichen Körper aber hat man sich dieselben als Gänge und Canäle vorzustellen, die in der Knochenmasse des Felsenbeins ausgespannt sind.

Schallwelle das Trommelfell, und mit ihm die Gehörknöchelchen, bewegt hat, theilt sich die Schwingung durch das ovale Fenster dem Gehörwässerchen, und von hier den Endigungen des Gehörnerven in den Bogengängen und in der Schnecke mit. Die Erregung desselben pflanzt sich nach dem Gehirn fort und gelangt hier zum Bewußtsein.

4. Das Sehorgan — das Auge. (Taf. IV.)

Der wichtigste Theil des Sehorgans ist der in der Augenhöhle gelegene Augapfel. Derselbe stellt einen kugelförmigen, überaus kunstvoll gebauten Körper dar, welcher die von leuchtenden Gegenständen ausgehenden Lichtstrahlen aufnimmt und die wichtigsten Theile des gesammten Sehapparates enthält.

In der Nähe der Augäpfel liegen mehrere sogenannte Hülfsorgane, welche dieselben bewegen, vor Schädlichkeiten schützen ꝛc. Zu diesen Hülfsorganen rechnet man die Augenmuskeln, das Fettpolster in den Augenhöhlen, die Thränendrüsen, die Augenlider und die Augenbrauen.

Augenmuskeln. Es giebt sechs Augenmuskeln (18.), vier gerade und zwei schiefe. Sie vermitteln die verschiedenen Bewegungen und Drehungen des Augapfels, entspringen größtentheils im hinteren Theile der Augenhöhle und setzen sich am vorderen Theile des Augapfels mit kurzen Sehnen an.*)

Die Augenmuskeln und der ganze Augapfel (soweit er in der Augenhöhle liegt) sind von einem Fettpolster umgeben, welches denselben vor Erschütterungen schützt, warm hält und seine Bewegungen erleichtert.**)

Thränendrüse. Die Thränendrüse hat ungefähr die Größe einer Bohne, ist von gelblich-rother Farbe und im vorderen Theile der Augenhöhle etwas oberhalb des äußeren Augenwinkels gelegen. Sie besteht aus mehreren Drüsenläppchen, von denen jedes einen engen Ausführungsgang hat, welche in der Nähe des äußeren Augenwinkels die Augenbindehaut durchbohren. Die Thränendrüsen sondern die Thränen, eine wasser-

*) Ist ein solcher Augenmuskel verkürzt oder in krampfhafter Zusammenziehung, so wird der Augapfel nach der entsprechenden Seite hingezogen, wodurch das „Schielen" entsteht. Durch Zerschneidung der Sehne des betreffenden Muskels kann dieses Uebel gehoben werden.

**) Bei Abmagerung und schweren Krankheiten schwindet dieses Fett und das Auge sinkt in die Höhle zurück.

helle salzige Flüssigkeit, ab, welche am unteren Augenlide nach dem inneren Augenwinkel fließt und hier von den beiden Thränenpunkten aufgenommen wird.

Die Thränenpunkte sind zwei sehr feine Oeffnungen, welche im oberen und unteren Augenlide in unmittelbarer Nähe des inneren Augenwinkels liegen und die Anfänge der Thränencanälchen darstellen.

Die Thränencanälchen sind zwei feine Gänge, welche die Thränenflüssigkeit in den Thränensack leiten.

Der Thränensack liegt zwischen dem inneren Augenwinkel und der Nase, vorn von der Haut, hinten von den Thränenbeinen begrenzt. Von ihm aus führt nach unten ein ziemlich langer Canal, welcher unterhalb der unteren Nasenmuschel in die Nasenhöhle mündet. Die Thränen, welche die Thränendrüse am äußeren Theile der Augenhöhle absondert, werden somit am inneren Augenwinkel von den Thränenpunkten aufgesaugt, durch die Thränencanälchen in den Thränensack geleitet, um von hier aus in die Nase zu gelangen.*)

Die Augenlider (das obere und untere) bestehen aus einem dünnen platten Knorpel, der außen von der schlaff angehefteten äußeren Haut, innen von einer Schleimhaut (die man am Auge die Bindehaut nennt) überzogen ist. Augenlider.

Die Bindehaut setzt sich von den Lidern auf den vorderen Theil des Augapfels fort und überzieht auch diesen.**)

Die freien, gegen einander gekehrten Ränder der Augenlider tragen an ihrem vorderen Saume eine Reihe feiner Härchen, die Augenwimpern***) genannt, welche (ebenso wie die Augenbrauen) dazu bestimmt sind, die Augen vor Schädlichkeiten (Staub 2c.) zu schützen. In den Augenlidknorpeln finden sich eine Anzahl kleiner neben einander liegender Drüsen, deren Ausführungsgänge an den Rändern der Augen-

*) Wird die Thränenflüssigkeit (wie z. B. beim Weinen) in größerer Menge abgesondert, oder sind die Thränenpunkte verstopft, so läuft sie über das untere Augenlid hinweg.

**) Unter der Haut des oberen Augenlides liegt ein flacher dünner Muskel, der Heber des Lides, und kreisförmig um das Auge (ebenfalls unter der Haut) der Schließmuskel der Augenlider (II. 3.).

***) Zuweilen haben die Wimpern eine falsche Stellung, indem sie nach einwärts gekehrt sind; dadurch verletzen sie die Bindehaut des Auges und geben häufig zu Entzündungen derselben Veranlassung. Durch Ausziehen dieser falsch gestellten Härchen kann die Entzündung leicht beseitigt werden.

lider münden und den sogenannten Augenschmalz oder die Augenbutter absondern, eine dickflüssige gelbliche Masse, welche das Auge geschmeidig erhält und für gewöhnlich das Ueberfließen der Thränen verhindert.

Augapfel. Der Augapfel hat die Gestalt einer Kugel, deren vordere Fläche (die Hornhaut) etwas stärker gekrümmt ist als die hinteren und seitlichen Theile.

Der größte Theil des Augapfels ist in der Augenhöhle verborgen und nur der vordere Theil desselben (soweit er von den Augenlidern bedeckt werden kann) sichtbar.

Der Augapfel besteht aus drei Lagen von Häuten: die äußerste derselben ist die weiße Haut, welche vorn in die durchsichtige Hornhaut übergeht; die mittlere ist die Aderhaut mit der Regenbogenhaut; die innerste die Netzhaut.

Im Innern des Augapfels, und die Höhle desselben ausfüllend, liegen die Lichtbrechungsapparate; nämlich dicht hinter der Hornhaut (zwischen ihr und der Regenbogenhaut) die mit wässeriger Augenflüssigkeit gefüllte vordere Augenkammer, hinter der Regenbogenhaut die Krystalllinse, und endlich in den hinteren zwei Dritteln des Augapfels der Glaskörper.

Augenhäute. Die weiße Haut (4.) — das Weiße im Augapfel — an welche sich die Augenmuskeln ansetzen, ist von bläulich-weißer Farbe und umgiebt (die hinteren) 5/6 des ganzen Augapfels. Sie stellt eine sehr feste sehnige Haut dar, welche an ihrer hinteren Fläche eine kleine runde Oeffnung zum Durchtritt für den Sehnerv zeigt (15.).

Die weiße Haut, welche (wie schon erwähnt) auf ihrer äußeren Fläche von der Augenbindehaut (1.), die sich von der inneren Fläche der Augenlider auf den Augapfel fortsetzt, überzogen ist, gewährt vor Allem durch ihre Festigkeit den inneren, zarteren Theilen des Augapfels einen gewissen Schutz und verhindert gleichzeitig, da sie undurchsichtig ist, den Eintritt zu vieler Lichtstrahlen in das Innere des Auges.

Die Hornhaut (2.) bildet das vordere Sechstel des Augapfels und hängt als ein stark gewölbter Kugelabschnitt ringsum mit der weißen Haut zusammen.*) Sie ist vollkommen durchsichtig und auf ihrer vorderen Fläche ebenfalls von der Augenbindehaut (welche hier

*) Da, wo diese beiden Häute (die weiße Haut und die Hornhaut) zusammengefügt sind, befindet sich ein mit Blut gefüllter Canal — Blutleiter (3.).

aber außerordentlich dünn und zart ist) überzogen. Die ganze innere Fläche der weißen Haut wird von der Gefäß- oder Aderhaut ausgekleidet.*) Diese Haut ist sehr blutreich und ihre Blutgefäße bilden vielfach mit einander verbundene Netze. Sie ist ferner (besonders auf ihrer Innenfläche) mit zahllosen Zellen besetzt, welche einen schwarzen Farbstoff**) (Pigment) enthalten.

Nach vorn hängt die Aderhaut mit der Regenbogenhaut (5.) zusammen.***) Diese stellt eine senkrechte runde Scheibe dar, welche verschieden (blau, braun, schwarz, grau 2c.) gefärbt ist, und die in ihrer Mitte eine kreisrunde Oeffnung — das Sehloch oder die Pupille (9.) — zeigt, durch welche die von außen durch die Hornhaut einfallenden Lichtstrahlen in das Innere des Auges gelangen. †)

Die innerste und wichtigste Haut im Augapfel ist die Netzhaut (14.). Sie kleidet die Innenfläche der Aderhaut aus, ist durchsichtig, von weißlicher Farbe und besteht zum größten Theile aus Nervenfasern (der Ausbreitung des Sehnerven) und einer Schicht mit diesen zusammenhängender eigenthümlicher Endapparate, in welchen die Erregung der Nerven durch das Licht stattfindet. Diese sind besonders an einem Theile der hinteren Fläche (am sogenannten gelben Fleck, welcher in der Richtung der Augenachse liegt) am vollkommensten entwickelt.††) Nach vorn hängt die Netzhaut mit der Linsenkapsel zusammen.

---

*) Wie die weiße Haut, läßt auch die Aderhaut an ihrer hinteren Fläche eine Oeffnung zum Durchtritt für den Sehnerv.

**) Fehlt das Pigment — wie z. B. bei den Albinos oder Kakerlaken, bei den weißen Kaninchen 2c. — so werden die Lichtstrahlen wieder zurückgeworfen und das deutlich Sehen (besonders bei hellem Tage) sehr erschwert.

***) Die Verbindung wird hergestellt durch den sogenannten Strahlenkörper (11.), durch das Strahlenband und theilweise auch durch den Ciliarmuskel (6.). Es würde zu weit führen, wollten wir uns hier eingehender über diese äußerst complicirt gebauten Theile verbreiten.

†) In der Regenbogenhaut finden sich kreis- und strahlenförmig gelegene Muskelfasern, welche durch ihre Zusammenziehung eine Verengung oder Erweitung der Pupille verursachen, je nachdem dem Auge mehr oder weniger Licht zugeführt werden soll. Im Dunkeln erweitert sich die Pupille, um das zum Sehen nöthige Licht in das Auge zu lassen. Bei grellem Lichte verengt sie sich, um den heftigen Lichtreiz zu mildern.

Die meisten Raubthiere haben eine längsgezogene senkrechte, die Wiederkäuer eine querstehende Pupille.

††) Die Endapparate (um nur Einiges über diese schon mehrmals er-

Lichtbrechungs-apparate.

Die Lichtbrechungsapparate liegen im Innern des Auges, umschlossen von den genannten Häuten.

Unmittelbar hinter der Hornhaut (zwischen dieser und der vorderen Fläche der Linse — in der vorderen und hinteren Augenkammer) befindet sich die wässerige Augenflüssigkeit. Dieselbe ist vollkommen durchsichtig und ihre Menge beträgt nur wenige Tropfen.

Unter der vorderen Augenkammer*) (8.) versteht man denjenigen Raum, welcher zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut liegt, unter der hinteren (13.) den zwischen der Regenbogenhaut und Linse befindlichen.

Die Krystalllinse (10.) ist als der wichtigste Lichtbrechungsapparat zu betrachten. Dieselbe stellt einen linsenförmigen, auf seiner vorderen und hinteren Fläche (besonders auf letzterer) stark gekrümmten**), vollkommen durchsichtigen***), außen weichen und im Innern etwas härteren Körper dar, welcher unmittelbar hinter der Regenbogenhaut liegt und von einer außerordentlich zarten durchsichtigen Haut, der Linsenkapsel, umgeben ist.†)

Die hintere Fläche der Linse liegt in einer tellerförmigen Ausbuchtung des Glaskörpers (11.).

---

wähnten Organe zu sagen) bestehen aus einer Schicht stäbchen- oder zapfenförmiger Körper, die nur mit Hülfe des Mikroskops erkannt werden können und welche die äußerste (hinterste), an die Gefäßhaut grenzende Schicht der Netzhaut einnehmen. Das innere Ende der meisten Stäbchen oder Zapfen schwillt zu einer Zelle an, aus welcher ein feiner Nervenfaden hervorgeht, der nach kurzem Verlaufe abermals in eine oder mehrere Zellen eintritt und dann erst in die betreffende Nervenfaser des Sehnerven übergeht. Die Netzhaut besteht somit aus einer äußersten Stäbchen- oder Zapfenschicht und mehreren Schichten feiner Fäden, Zellen und Nervenfasern. Außerdem verlaufen in ihr mehrere Arterien- und Venenäste, welche durch den Sehnerv in das Innere des Auges ein- und ausbringen.

*) Die vordere Augenkammer ist mit einer äußerst feinen Membran, der sogenannten Glashaut, ausgekleidet.

**) Bei manchen Thieren, besonders bei den im Wasser lebenden, ist die Linse außerordentlich gekrümmt, fast kugelförmig.

***) Im Alter trübt sich die Linse häufig, es entsteht der graue Staar. Unter grünem und schwarzem Staar versteht man verschiedene Krankheitszustände des Auges, bei denen die Nervenfasern entweder in ihrem Ursprunge (im Gehirn) oder in ihrer Ausbreitung (im Auge) zerstört oder erkrankt sind.

†) Die Linse enthält weder Nerven noch Blutgefäße.

Der Glaskörper, der dritte Lichtbrechungsapparat, füllt die hinteren zwei Drittel des Augapfels aus und besteht aus einer völlig durchsichtigen, farblosen, etwas klebrigen Masse.

Der Glaskörper wird von einer dünnen durchsichtigen Haut, der Glashaut (12.), umschlossen, welche denselben nach hinten von der Netzhaut, nach vorn von der Linse trennt.

Sobald nun Lichtstrahlen von einem leuchtenden Punkte das Auge treffen, so werden dieselben beim Uebergange aus der Luft in die wässerige Augenflüssigkeit gebrochen, d. h. sie gehen nicht in der geraden Linie fort, sondern werden nach innen abgelenkt und einander genähert. Weiter treffen nun die Strahlen auf die Krystalllinse und hinter dieser auf den Glaskörper. In beiden Lichtbrechungsapparaten findet eine gleiche Brechung der Lichtstrahlen statt.

So geschieht es, daß die Lichtstrahlen, die von einem leuchtenden Punkte außerhalb des Auges ausgehen, wieder auf einem Punkte der Netzhaut zusammentreffen, und somit bildet sich auf der Netzhaut ein genaues Abbild des Gegenstandes, welcher die Lichtstrahlen aussendet.

Die Lichteindrücke auf der Netzhaut werden nun durch die Endapparate und durch die Nervenfasern nach dem Gehirn fortgepflanzt, in welchem sich der Geist die Vorstellung von den sichtbaren Dingen und Erscheinungen der Außenwelt bildet.

Wenn die von einem leuchtenden Punkte ausgesandten Lichtstrahlen nicht wieder zu einem Punkte auf der Netzhaut vereinigt werden, sondern der Vereinigungspunkt vor oder hinter dieser liegt, so können Gegenstände in gewissen Entfernungen nicht deutlich wahrgenommen werden. Solche Augen sind kurz- oder weitsichtig.*)

*) Das kurzsichtige Auge sieht in der Nähe scharf, in der Ferne undeutlich; beim weitsichtigen Auge ist das Umgekehrte der Fall. — Im ersteren Falle geschieht die Vereinigung der Lichtstrahlen vor der Netzhaut, und man muß deshalb durch Concavbrillen den Vereinigungspunkt weiter nach hinten, auf die Netzhaut verlegen. Beim weitsichtigen Auge liegt der Vereinigungspunkt hinter der Netzhaut, und bei diesem kann man durch Convexbrillen den Kreuzungspunkt nach vorn rücken, so daß dann auch nahe Gegenstände ziemlich scharf wahrgenommen werden können.

Wand-Atlas
für den Unterricht in der Naturgeschichte, vornehmlich in starken Classen.

Bearbeitet, gesammelt und nach der Natur gezeichnet
von

H. J. Ruprecht,
Lehrer an der zweiten Bürgerschule in Dresden.

Unter diesem Titel ist der Veröffentlichung ein Werk, das durch alle Buch-
handlungen zu beziehen ist, mit dem Wunsche übergeben, daß in selbigem recht
viele Collegen die Ausfüllung einer lange gefühlten Lücke finden mögen.
Was die nähere Tendenz des Unternehmens betrifft, so sollten hiermit keines-
wegs die zahlreichen (Miniatur-) Abbildungen der verschiedensten Producte noch
weiter vermehrt werden; nein, es sollte hier darum zu thun sein, die heilige Werk-
stätte der Natur, den Spiegel der Weisheit und Güte des Schöpfers: die Orga-
nisation verschiedener hervortretender Naturproducte in deutlichen Bildern vor die
Augen der Jugend zu führen, wie dies außerdem nur durch anatomische Präpa-
rate oder speciellste Zergliederungen möglich sein würde, welches beides aber keines-
wegs immer im Kreise unserer Schulen thunlich oder ausführbar sein würde.
Unerwähnt darf hier nicht bleiben, daß sowohl die hiesige Schulbehörde, als
auch anerkannte Fachmänner und Pädagogen sich günstig und empfehlend über
diese, denselben vorgelegte Arbeit aussprachen.
In Kürze sollen hier die repräsentirten Objecte angedeutet werden:
A. **Zoologie:** Die Menschenraçen; Blut- und Athmungsorgane der Warm-
blüter (des Menschen); Gebisse der Fleischfresser, der Pflanzenfresser; Hörner; Füße
von Zehen-, Huf- und Flossensäugethieren; Schnäbel und Füße verschiedener Arten
Vögel; Metamorphosen verschiedener Insectenarten; Musculaturen u. s. w.
B. **Botanik:** Theorie des Ernährungssystems (Wurzeln, Zellen u. s. w.);
Theorie des Fortpflanzungssystems (Staubgefäße, Samen- und Keimbildungen
u. s. w.); einzelne ganze Pflanzen, theils natürliche Größe, theils vergrößert u. s. w.
C. **Mineralogie:** Theorie der Lagerung der verschiedenen Erdschichten und
geologischen Formationen, nach wissenschaftlichen Beobachtungen und den neuesten
Forschungen; die vornehmsten der einfacheren Crystallformen u. s. w.
Eine Textbegleitung ist nicht beigegeben, eines Theils ist dieselbe entbehrlich
gemacht durch die, auf den Tafeln selbst befindlichen Erläuterungen, andern Theils
sollten diese Tafeln als Ergänzungen, als brauchbare Hülfsmittel, sowohl für einen
selbstständigen Unterricht, als zur Benutzung bei einem beliebig gewählten Leit-
faden sich verwenden lassen.
Daß dieser Zweck möglichst erreicht und den vielbeschäftigten Collegen hier-
durch eine zweckgemäße Erleichterung geboten sein möge, hat auch die Verlags-
handlung namhaft Sorge getragen, indem der äußerst niedrig gestellte Preis bei
so vorzüglicher Ausführung, sowie die Theilung des Werkes in Lieferungen die
Anschaffung so erleichtert, daß wohl jede Schule im Stande sein dürfte, sich das-
selbe zu eigen zu machen.
Daß dies geschehen und auch hierdurch dem Unterrichte eine Stufe zur Er-
klimmung seines hohen Zieles gebaut sein möge, ist der herzlichste Wunsch des
Unterzeichneten.

H. J. Ruprecht.

Der Naturhistorische Wand-Atlas von Ruprecht
umfaßt 4 Lieferungen à 10 Blatt fein colorirt, also zusammen 40 Blatt mit dazu
gehörigen Inhaltsverzeichnissen, und hält die Verlagshandlung den früheren Sub-
scriptionspreis von 2 Thalern pro Lieferung, 8 Thaler für das complete Werk,
noch jetzt aufrecht, um so ihrerseits Alles zu thun, was zu größerer Verbreitung
des Werkes beitragen kann.